



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
Facultad de la Tecnología de la Construcción

Monografía

**COSTO Y PRESUPUESTO DE UNA CASA MATERNA CON EL SISTEMA
CONSTRUCTIVO MAMPOSTERÍA CONFINADA EN EL MUNICIPIO DE SAN
JOSÉ DE LOS REMATES – DPTO. DE BOACO.**

Para optar al título al título de ingeniero civil

Elaborado por

Br. Lester Javier Madriz Jarquín
Br. Yaritza Antonia Cuarezma Leiva

Tutor

Ing. Ana Rosa López Olivas

Managua, Enero 2020

Dedicatoria

Dedicamos este trabajo monográfico primeramente a Dios y nuestros padres. A Dios porque nos ha brindado dirección en cada paso que hemos dado, nos ha regalado la sabiduría y entendimiento para salir adelante en este proyecto, a nuestros padres porque a lo largo de nuestras vidas nos han brindado su apoyo y a la vez han velado por nuestro bienestar y nuestra educación en todo momento. Depositando su entera confianza en todos los retos que se nos presentasen. A la memoria de Mercedes Dávila, quien en vida fuera una gran abuela y quien dedico parte de su vida en brindar su apoyo y consejos para poder alcanzar las metas.

Agradecimientos

En primera instancia damos infinitamente gracias a Dios Por habernos brindado la sabiduría y entendimiento en todo ya que con la cual hemos logrado concluir este proyecto.

Agradecemos también la confianza y el apoyo que, brindado por parte de nuestra familia, que a lo largo de nuestras vidas nos han brindado todo su amor, aconsejándonos para no salirnos del camino del bien y así mismo celebrando nuestros triunfos.

A la Ing. Ana Rosa López Olivas, tutor de tesis por su valioso apoyo y asesoramiento para el desarrollo de la misma.

Agradecemos también a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente a la realización de este trabajo monográfico.

Lester Javier Madriz Jarquín

Yaritza Antonia Cuarezma Leiva

INDICE

1.1 INTRODUCCION.....	1
1.2 ANTECEDENTES	2
1.3 JUSTIFICACION	3
1.4 OBJETIVOS	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivos específicos	4
1.5 MARCO TEÓRICO.....	5
1.5.1 Conceptos básicos.....	6
1.5.1.2 Casa maternas	6
1.5.1.3 El propósito de las casas maternas.....	6
1.5.1.4 Take off	7
1.5.1.5 Definición de costos	7
1.5.1.6 Fianza	9
1.5.1.7 Impuestos.....	9
1.5.1.8 Organización	9
1.5.2 Conceptos de obra.....	10
1.5.2.1 Mampostería	10
1.5.2.2 Bloque	11
1.5.2.3 Acero de refuerzo.....	11
1.5.2.4 Viga.....	11
1.5.2.5 Largueros	11
1.5.2.6 Dinteles	12
1.5.2.7 Pilares	12
1.5.2.8 Vigas de acero L	12

1.5.2.9 Columna.....	12
1.5.2.10 Concreto.....	12
1.5.2.11 Mortero.....	12
1.5.2.12 Estribos	13
1.5.2.13 Niveletas.....	13
1.5.2.14 Formaleta	13
1.5.2.15 Gypsum.....	13
1.5.2.16 Perlínes	14
2.1 TIPO DE ESTUDIO.	15
2.2 SEGÚN EL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.	15
2.3 SEGÚN EL TIEMPO DE OCURRENCIA.....	15
2.4 ÁREA DE ESTUDIO.....	15
2.5 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	16
2.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	17
4.6.1 Alcances del proyecto.....	17
3.1 CALCULOS TAKE- OFF (CANTIDADES DE OBRA DEL PROYECTO)	18
3.1.1 Etapa 010 preliminares	18
3.1.1.1 Sub-etapa 010-01 limpieza inicial.....	18
3.1.1.2 Sub-etapa 010-02 trazo y nivelación	18
3.1.1.3 Sub-etapa 010-03 construcciones temporales	21
3.1.1.4 Sub-etapa 010-05 fabricación de obras de madera	23
3.1.2 Etapa 020 movimiento de tierra	25
3.1.3 Etapa 030 fundaciones	25
3.1.3.1 Sub-etapa 030-01 excavación estructural	25
3.1.3.2 Sub-etapa 050-05 concreto para fundaciones.....	27

3.1.3.3 Sub-etapa 030-02 relleno y compactado.....	30
3.1.3.4 Sub-etapa 030-03 acarreo de tierra	30
3.1.3.5 Sub-etapa 030-04 acero de refuerzo para fundaciones	31
3.1.3.6 Sub-etapa 030-06 formaletas para fundaciones.....	36
3.1.3.7 Sub-etapa 030-011 concretos para fundación.....	41
3.1.4 Etapa 040 estructuras de concreto	41
3.1.4.1 Sub-etapa 040-01 acero de refuerzo.....	41
3.1.4.2 Sub-etapa 040-03 formaletas de vigas.....	50
3.1.4.3 Sub-etapa 040-04 formaletas de columnas.....	51
3.1.4.4 Sub-etapa 040-11 concreto estructural	52
3.1.5 Etapa 050 mampostería.....	53
3.1.6 Etapa 060 techos y fascia.....	56
3.1.6.1 Sub-etapa 060-02 estructura metálica para techos.....	56
3.1.6.2 Sub-etapa 060-03 cubierta de zinc ondulado	57
3.1.6.3 Sub-etapa 060-011 bajantes	57
3.1.6.4 Sub-etapa 060-013 canales	58
3.1.6.5 Sub-etapa 060-022 cumbrera de zinc liso, cal. 26	58
3.1.7 Etapa 070 acabados	58
3.1.7.1 Sub-etapa 070-01 piqueteo.....	58
3.1.7.2 Sub-etapa 070-03 forja en vigas y columnas	58
3.1.7.3 Sub-etapa 070-011 enchapes de azulejos	59
3.1.8 Etapa 090 piso.....	59
3.1.8.1 Sub-etapa 090-01 conformación del terreno	59
3.1.8.2 Sub-etapa 090-02 cascote de concreto de 2500psi	59
3.1.9 Etapa 120 puertas.....	60

3.1.9.1 Sub-etapa 120-01 marcos de puertas	60
3.1.9.2 Sub-etapa 120-03 puertas solidas.....	60
3.1.9.3 Sub-etapa 120-15 otro tipo de puerta.....	60
3.1.9.4 Sub-etapa 120-07 herrajes.....	61
3.1.10 Etapa 130 ventanas	61
3.1.10.1 Sub-etapa 130-01 ventana de aluminio y vidrio (persianas).....	61
3.1.11 Etapa 140 obras metálicas	61
3.1.12.1 Sub-etapa 140-08 verjas	61
3.1.12 Etapa 150 obras sanitarias	62
3.1.12.1 Sub-etapa 150-01 obras civiles	62
3.1.12.2 Sub-etapa 150-02 tubería y accesorios de aguas negras	63
3.1.12.3 Sub-etapa 150-03 tubería y accesorios de agua potable	63
3.1.12.4 Sub-etapa 150-06 aparatos sanitarios	63
3.1.12.5 Sub-etapa 150-07 accesorios sanitarios	64
3.1.12.6 Sub-etapa 150-08 cajas de registro de 0.90 m x 0.90mx60m	64
3.1.13 Etapa 160 electricidad	67
3.1.13.1 Sub-etapa 160-02 canalizaciones	67
3.1.13.2 Sub-etapa 160-03 alambrados	67
3.1.13.3 Sub-etapa 160-04 lámparas y accesorios	68
3.1.13.4 Sub-etapa 160-05 paneles	68
3.1.13.5 Sub-etapa 160-06 acometidas	69
3.1.14 Etapa 190 obras exteriores.....	69
3.1.14.1 Sub-etapa 190-01 cunetas y bordillos	69
3.1.14.2 Sub-etapa 190-02 aceras y andenes	70
3.1.14.3 Sub-etapa 190-06 arborización y grama	71

3.1.15 Etapa 200 pintura	71
3.1.16 Etapa 201 limpieza y entrega final	72
3.2 COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y UTILIDAD	73
3.2.1 Costo unitario de materiales.....	73
3.2.2 Costo unitario de mano de obra	78
3.2.3 Costo unitario de transporte	84
3.2.4 Costo unitario total	84
3.3 COSTOS INDIRECTOS	85
3.4 UTILIDAD	85
3.5 PRESUPUESTO TOTALES POR ACTIVIDADES.....	98
3.6 PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA	99
3.6.1 Listado de actividades	99
3.6.2 Determinación de los tiempos de ejecución de actividades.....	99
3.6.3 Determinación del número de cuadrillas o equipos por actividad	99
3.7 PROGRAMACION EN MICROSOFT PROJECT.....	100
3.7.1 Resumen de programación de obra.....	108
4.1 CONCLUSIONES.....	109
4.2 RECOMENDACIONES	110
5.1 BIBLIOGRAFIA.....	110

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

Toda obra realizada por el hombre es motivada por una necesidad, esta puede ser estética, de alimento, abrigo o supervivencia. Para satisfacerla se necesita de una técnica para planearla, un tiempo para construirla y un recurso para que esta se lleve a cabo. Este proceso, se lleva a cabo a diario en el sector construcción y se vuelve más importante a medida que pasan los años pues existen nuevas tecnologías que nos permiten modificar cada uno de estos segmentos para lograr el mejor resultado.

Por ello, en la actualidad existen edificios contruidos con propósitos específicos, como: viviendas, escuelas, supermercados, gasolineras, hospitales y aeropuertos. Sin embargo, muy pocos son concebidos para bienestar social como las casas maternas, que brindan atención a mujeres embarazadas en estado de riesgo y de difícil acceso a la salud tanto en zonas rurales como urbanas.

El control de proyectos es una necesidad que se ha generado debido a las grandes cantidades de recursos que se implementan para poder ejecutarlos, debido a las posibles desviaciones en los presupuestos nace la necesidad de crear un plan de control y seguimiento en la ejecución de proyectos, más específicamente en la ejecución de obras civiles de grandes superficies con el objetivo de poder controlar el desvío y la mala utilización de recursos implementados para el desarrollo de los mismos. Debido a la gran magnitud de este tipo de construcción suele suceder que los materiales sean desperdiciados o mal gastados sin llevar algún tipo de trazabilidad que especifique como y donde se emplean este tipo de recursos.

Este trabajo consiste en la construcción de una casa materna, ubicada en el municipio de San José de los Remates del departamento de Boaco. Dejando así una propuesta para su futura edificación.

1.2 ANTECEDENTES

El municipio de San José de los Remates es un municipio del departamento de Boaco El pueblo de San José de Boaco, como se le llama hoy al antiguo pueblo de San José de los Remates, fue fundado el 18 de marzo de 1848, por el entonces director del estado de Nicaragua José Guerrero; el cual ordenó que las familias dispersas y vecinos de Teustepe se establecieran en el pueblo de los Remates; esta circunstancia dio origen al actual asiento de San José de los Remates. El 6 de agosto de 1,861 por resolución del Poder Ejecutivo, presidido por el General Tomás Martínez, sancionó y ratificó la formación del actual municipio de San José de los Remates.

La población es de 8,200 habitantes en el año 2006, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, (INEC). Del total de la población, el 25% vive en la zona urbana y el 75% en el área rural, lo que significa que para la zona urbana tenemos una población de 2,072 y en la zona rural 6,128 habitantes.

Según el Ministerio de salud (MINSa), el municipio de San José de los Remates cuenta con tres unidades de salud, que corresponden a un centro de salud en el área urbana y dos puestos médicos, uno ubicado en la comarca Kumaica Sur y el otro ubicado en los Bajos de Tomatoya.

Luego del último censo la población continúa en aumento pues ahora habitan 12,200 personas en la zona que atiende estos dispensarios, en algunos terrenos habitan 5 familias o más. Esto justifica que estos dispensarios no satisfacen la demanda actual y se necesita un medio para disminuir las aglomeraciones y darles buen servicio a las mujeres en estado de embarazo puesto que no cuentan con médicos especializados para atender partos.

Por lo tanto, en este trabajo se propone la construcción de una casa materna, considerando que será de beneficio a todas las mujeres en edad fértil y familias de las comarcas y comunidades vecinas.

1.3 JUSTIFICACION

La industria de la construcción está íntimamente ligada al desarrollo de un país, siendo a la vez una herramienta y motor cuando su objetivo es el de proveer servicios que respondan de forma efectiva a demandas específicas de la comunidad.

Por otra parte, presenta un elevado grado de complejidad legal debido, fundamentalmente, a las diferentes relaciones jurídicas e instituciones que se ven implicadas en la actividad constructora.

Con la construcción de esta casa materna no solamente se verán beneficiados los habitantes del municipio de San José, también se lograría brindar atención médica de calidad a habitantes de nueve comunidades aledañas (comarca Poza de la Piedra, Malacatoya, El Coyol, San Bartolo, comunidad la Majada, etc.) que presentan la misma dificultad. De esta manera se cumpliría la mejora de la salud materna, uno de los ocho objetivos del milenio, suscritos en el 2000 por los gobiernos del mundo entre ellos, Nicaragua y haría valer más claramente este derecho humano tanpreciado, logrando así una comunidad más segura y saludable.

Por tanto, se necesita realizar este proyecto, debido al concepto mismo de él, puesto que se trata de un servicio social que satisface las necesidades humanas con las que se pretende estimar costos para su realización; esto se debe principalmente al crecimiento de la población en las zonas urbanas y rurales.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Elaborar el costo y presupuesto de una casa materna con el sistema constructivo mampostería confinada en San José de los Remates- Dpto. de Boaco.

1.4.2 Objetivos específicos

1- Realizar Take off para la construcción de la casa materna en San José de los Remates.

2- Estimar los costos unitarios del proyecto: Construcción de la casa materna en San José de los Remates- Dpto. de Boaco.

3- Elaborar el presupuesto base para la construcción de la casa materna en San José de los Remates.

4- Programar el tiempo de ejecución de todas y cada una de las actividades del Proyecto Construcción de la Casa materna en San José de los Remates- Dpto. de Boaco.

1.5 MARCO TEÓRICO

La construcción de una edificación es una tarea que parece abrumadora en un principio. Cuando se está preparando para construir un nuevo edificio, casa o local, una de las primeras preguntas que debemos hacernos es ¿Cuánto nos costara todo esto?, ¿Cómo me gustaría el estilo?, ¿Qué materiales puedo utilizar?, ¿Cómo puedo determinar el costo total?

Con el objeto de contar con un proyecto lo más apegado a la realidad de las necesidades definidas, es importante que el director de proyecto de la municipalidad verifique que se hayan considerado los siguientes aspectos:

- Estudio de factibilidad
- Documento legal de adquisición de terreno
- Obras de infraestructura y complementarias
- Obras de mitigación del medio ambiente

Todo proyecto debe constar como mínimo de la siguiente documentación:

- Planos topográficos
- Planos arquitectónicos
- Planta de conjunto
- Fachada, elevaciones y cortes
- Planos estructurales
- Cimentación
- Estructuras
- Planos de instalaciones

- Eléctricas
- Hidráulicas
- Sanitarias
- Especiales
- Acabados
- Obras exteriores
- Detalles constructivos
- Especificaciones técnicas

El presupuesto en base al costo y tiempo de la obra nos permitirá la rentabilidad, viabilidad y utilidad de la construcción de la obra; este debe concordar con el costo y tiempo actual de realización mediante el análisis donde podamos mostrar la información del proyecto como son los planos, preservando hasta los detalles mínimos completados. Por consiguiente, es de gran relevancia el Take off para obtener los metrajes de materiales para las diferentes etapas que se ejecutaran en dicha obra.

1.5.1 Conceptos básicos

1.5.1.2 Casa maternas

Son albergues alternativos organizados conjuntamente entre el gobierno a través del Ministerio de Salud, la comunidad organizada, los gobiernos locales y organizaciones locales, para hospedar a las mujeres de las áreas rurales en los días previos al parto y durante los primeros días de su puerperio (cuarentena).

1.5.1.3 El propósito de las casas maternas

Es acercar a las embarazadas procedentes de comunidades rurales a los servicios

de salud, para asegurar un parto atendido por personal calificado.

En la casa materna se promueve el derecho que la mujer esté acompañada por su marido o familiar, al momento de ir a la unidad de salud a realizar el parto.

Se ha logrado incrementar el acceso de la mujer rural a las casas maternas, de manera progresiva, debido principalmente a: La gratuidad, la referencia de la red comunitaria, la captación oportuna y seguimiento de los equipos de salud familiar y la confianza en los servicios de salud de las mujeres que han estado en los albergues, las cuales recomiendan a otras llegar a las casas maternas.

1.5.1.4 Take off

Son todas las cantidades de materiales obtenidas en las diferentes sub-etapas que se realizan en la obra, tomando de guía los planos, estas cantidades están en unidades de medida tales como: metro cuadrado, metro lineal, metro cúbico, libras, unidad.

1.5.1.5 Definición de costos

Hace referencia al importe o cifra que representa un producto o servicio de acuerdo a la inversión tanto de material, mano de obra, capacitación y de tiempo que se haya necesitado para desarrollarlo.

1.5.1.5.1 Costos directos

Son aquellos recursos que hacen parte de las actividades y que tienen una relación directa con la elaboración del bien o prestación del servicio razón de ser del proyecto, así como: Mano de obra, costo de material, costo de maquinaria y el costo de los contratos.

1.5.1.5.2 Costos indirectos

Son aquellos gastos que no pueden tener aplicación a un producto determinado y se considera como la suma de gastos técnicos administrativos necesarios para la correcta realización de cualquier proceso productivo.

El costo indirecto se divide en tres grandes grupos: El costo indirecto de operación, el costo indirecto de cada una de las obras y los cargos adicionales.

Costo Indirecto de Operación: Es la suma de gastos, que, por su naturaleza, son aplicables a todas las obras efectuadas en un lapso determinado.

Costo Indirecto de Obra: Es la suma de todos los gastos, que, por su naturaleza, son de aplicación a todos los conceptos de una obra especial.

Cargos Adicionales: Están integrados por imprevistos, financiamiento, utilidad, impuestos y fianzas.

1.5.1.5.3 Costos indirectos de operación

Es la suma de todos los gastos que son de aplicación de todas las obras efectuadas en un tiempo determinado (año fiscal, año calendario, etc.), estos son: Cargos administrativos, alquileres o depreciaciones, obligaciones y seguros, material de consumo, capacitación y promoción.

1.5.1.5.4 Costos indirectos de obra

Es la suma de todos los gastos que son aplicables a todos los conceptos de una obra en especial como son: Cargos de campo, imprevistos, financiamiento, utilidad, fianzas e impuestos.

1.5.1.5.5 Financiamiento

Este es un factor de costo de vital importancia cuya imprevisión puede tener graves consecuencias en el resultado final de la obra y ocasionar pérdidas. Es la mezcla de recursos propios (capital social) y/o externos (instituciones) para cubrir los desembolsos que son necesarios en la realización de las actividades requeridas.

1.5.1.5.6 Utilidad

Componente del precio unitario para formar el precio de venta, el cual está representado por un porcentaje de suma de los costos directos e indirectos, esto quiere decir que es la ganancia al contratista por la ejecución de la obra.

1.5.1.6 Fianza

Es una herramienta de gestión de riesgos utilizada para proteger a los propietarios y desarrolladores de proyectos. Una fianza es una garantía legal para completar el proyecto como se esperaba. En los casos en que un contratista no pudiera cumplir, la compañía de fianzas proporcionará alguna forma de restitución a su dueño. Aunque dichas fianzas no son necesarias en todos los proyectos.

1.5.1.7 Impuestos

Los impuestos son cargas obligatorias que las personas y empresas tienen que pagar para financiar el estado.

1.5.1.8 Organización

La división lógica óptima y ordenada de trabajo y responsabilidades para alcanzar económicamente los objetivos de la planeación

1.5.1.8.1 Planificación

La Planificación consiste en establecer programas con indicación de objetivos, así como definir las diferentes etapas que lo conforman, con la finalidad de llegar a la meta trazada, para ello es necesario establecer el control correspondiente en cada etapa del plan y programas propuestos.

1.5.1.8.2 Etapas y sub-etapa

Es el documento que sirve para dar orden a la presentación de ofertas. Este documento fue elaborado por el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI) en los años 80. A cada una de las etapas se le asigna un código numérico en orden ascendente, se separan las etapas correspondientes a los costos directos y las correspondientes a los costos indirectos. En cada una de estas etapas se muestran las sub etapas o actividades necesarias para su ejecución.

1.5.1.8.3 Coordinación

La coordinación es la sincronización de las labores individuales en el trabajo eficaz

de cada división de una organización hacia los objetivos comunes, teniendo en cuenta todas las otras divisiones basados en unidad de esfuerzos.

1.5.1.8.4 Control

El control son todas aquellas acciones que se hacen para asegurar el logro de los objetivos, metas, planes, políticas y estándares planeados. Se encarga del establecimiento de sistemas que permitan detectar errores, causas y soluciones.

1.5.1.8.5 Programación

Es la elaboración de tablas y gráficos en los que se muestran los tiempos de duración, de inicio y de término de cada una de las actividades (operaciones), que forman el proyecto. Los cuales deben estar en armonía con los recursos disponibles.

1.5.2 Conceptos de obra

Conjunto de actividades de acuerdo con las especificaciones respectivas, que integran cada una de las partes en que se divide convencionalmente un presupuesto, con fines de medición y pago.

1.5.2.1 Mampostería

Se llama mampostería al sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros y paramentos mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (denominados *mampuestos*), que pueden caracterizarse por estar sin labrar (o con una labra muy tosca).

1.5.2.1.1 Mampostería confinada

Está conformada por muros contruidos con ladrillos pegados con mortero confinados por columnas y vigas en concreto fundidas en sitio. Es un sistema sobre el cual existe amplia experiencia constructiva en Colombia y cuenta con un buen soporte experimental y analítico. Es apta para construcciones en altura hasta unos seis pisos. La unidad de medida para los muros de mampostería es el metro

cuadrado y para las columnas y vigas de confinamiento el metro cúbico.

1.5.2.2 Bloque

Los bloques de concreto son elementos modulares pre moldeados diseñados para la albañilería confinada y armada.

1.5.2.3 Acero de refuerzo

El acero de refuerzo, también llamado ferralla, es un importante material para la industria de la construcción utilizado para el refuerzo de estructuras y demás obras que requieran de este elemento, de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos y especificaciones. Por su importancia en las edificaciones, debe estar comprobada y estudiada su calidad. Los productos de acero de refuerzo deben cumplir con ciertas normas que exigen sea verificada su resistencia, ductilidad, dimensiones, y límites físicos o químicos de la materia prima utilizada en su fabricación. La ferralla va, parte o en su totalidad, embebida en el hormigón.

1.5.2.4 Viga

Un elemento estructural lineal que trabaja principalmente a flexión. En las vigas, la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y suele ser horizontal. El esfuerzo de flexión provoca tensiones de tracción y compresión, produciéndose las máximas en el cordón inferior y en el cordón superior respectivamente, las cuales se calculan relacionando el momento flector y el segundo momento de inercia. En las zonas cercanas a los apoyos se producen esfuerzos cortantes.

1.5.2.5 Largueros

Tipos de vigas que son colocadas en todo el largo y en posición paralela del camino de un puente. Estas actúan como cimientos en aquellas obras que están suspendidas en el aire, como es el caso de los pasaderos, de los acueductos, de los viaductos y de los soterramientos. Se colocan de lado a lado por todo el camino, para así poder soportar el peso de los que transitan por el camino.

1.5.2.6 Dinteles

Estas vigas son colocadas sobre las aberturas de una pared de mampostería, donde su función principal es soportar el vacío producido por las ventanas y las puertas. Estas vigas quedan a la vista de las personas, notándose principalmente en construcciones coloniales, donde se emplean dinteles elaborados en base a madera.

1.5.2.7 Pilares

Estas vigas se parecen mucho a las armaduras, la cual queda a la vista aun estando por el interior de la construcción, puesto a que estos se transforman en columnas. Tienen como función principal sostener todo el peso superior de la estructura y al mismo tiempo actúa como cimiento del extremo inferior.

1.5.2.8 Vigas de acero L

Es una de las vigas de mayor utilización en construcción, el cual toma nombre debido a la forma en L en la cual se visualiza. Son muy empleadas en construcciones comerciales y en construcción residencial.

1.5.2.9 Columna

Es un elemento arquitectónico vertical y de forma alargada que normalmente tiene funciones estructurales, aunque también pueden erigirse con fines decorativos.

1.5.2.10 Concreto

es un material compuesto empleado en construcción, formado esencialmente por un aglomerante al que se añade partículas o fragmentos de un agregado, agua y aditivos específicos.

1.5.2.11 Mortero

El mortero es un compuesto de conglomerantes inorgánicos, agregados finos y agua, y posibles aditivos que sirven para pegar elementos de construcción tales como ladrillos, piedras, bloques de hormigón, etc. Además, se usa para rellenar los

espacios que quedan entre los bloques y para el revestimiento de paredes. Los conglomerantes más comunes en la actualidad son los de cemento, aunque históricamente han sido, la cal, la tierra y el yeso los más utilizados.

1.5.2.12 Estribos

Un estribo o contrafuerte es la parte de un puente destinada a soportar el peso del tablero transmitiendo el peso a los cimientos, mantiene la disposición de la tierra. Une la estructura a las vías de acceso y sirve de apoyo a un arco dentro de una estructura.

1.5.2.13 Niveletas

Las niveletas generalmente se colocan en los extremos y al centro de una cepa, todas a un mismo nivel, el cual se marca por medio de un nivel montado topográfico o simplemente con ayuda de un nivel de manguera basado en el principio de los vasos comunicantes

1.5.2.14 Formaleta

Tablas o tablonces muy largos, muy anchos, pero de poco grosor, las cuales se utilizan solamente para construir los moldes o encofrados en donde se vierte cemento o concreto para crear una estructura o forma en particular en una construcción.

1.5.2.15 Gypsum

Las láminas de gypsum, están hechas a base de roca de yeso pulverizado que se calienta hasta 350 °f, a las cuales se les extrae las 3/4 partes de agua química que poseen.

Los elementos de las que se encuentran compuestas no son combustibles y no producen gases tóxicos. Los principales beneficios de las láminas de gypsum en general son:

- Posee comportamiento acústico

- Son anti-inflamables y anti-comején
- Son ideales para detalles y acabados, brindando una fácil y rápida instalación.

En general todas las láminas de gypsum tienen dimensiones de 4 pies de ancho, 8 pies de largo y 1/2 pulgada de espesor, que se denota en términos generales de la siguiente forma 4 x 8 x 1/2; equivalente en el sistema métrico internacional a 1.22 m x 2.44 m x 12.7 mm.

1.5.2.16 Perlínes

Los perlínes son obtenidos a partir de una lámina que es doblada en frío o caliente y son usados para soportar distintas estructuras, mayoritariamente techos. Estos perlínes vienen fabricados en grado 36 y grado 50 y sus medidas vienen especificadas en el ancho, alto y espesor.

CAPITULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

En este capítulo se describen la metodología, materiales y equipos utilizados para el desarrollo de este estudio. Así mismo se describe el análisis de la información para la realización de este proyecto.

2.1 TIPO DE ESTUDIO.

Esta investigación, según el nivel de conocimiento científico al que se espera llegar es de forma descriptiva ya que se detallaron las etapas y sub-etapa para la elaboración del costo y presupuesto del proyecto.

2.2 SEGÚN EL ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.

El enfoque de la investigación es de carácter cuantitativo ya que se determina las cantidades de obras, cantidades de materiales y costos que se conlleva para la construcción del proyecto.

Se utilizó el método deductivo para abordar los conocimientos relacionados con los costos y presupuestos y sistema constructivo.

Según el método de análisis, este se utilizó para analizar y procesar la información para la elaboración de la programación y planificación del proyecto.

2.3 SEGÚN EL TIEMPO DE OCURRENCIA.

La investigación según el tiempo de ocurrencia tiene enfoque prospectivo, ya que la información que se necesita se recopiló y utilizó a medida que se fue aplicando el método directo.

2.4 ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio con la que se trabajó está localizada en el departamento de Boaco, municipio de San José de los Remates.

2.5 PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Para la realización de este estudio se usó el método directo en el cual se aplicará el siguiente procedimiento y análisis de la información recopilada.

- ✓ Realizar las cantidades o volúmenes de obras (Take Off), para proceder a elaborar las tablas de los costos unitarios obtenidos a través de los planos constructivos del proyecto, las especificaciones técnicas, normas de construcción y normas de rendimientos.
- ✓ Una vez obtenido las cantidades de obras se elaboran la lista de los materiales, equipos necesarios para la terminación de la obra las cuales estas serán cotizadas y luego se elaboran las memorias de cálculos de costos directos: costo de materiales, costo de mano de obra, costos de equipos a utilizar en el proyecto; y costos indirectos tales como costos administrativos, alquiler de casa para el personal administrativo, instalación de servicios temporales (agua potable, electricidad, alcantarillado, teléfono, internet).
- ✓ Para cada una de las actividades de la obra a ejecutar se estima el tiempo de duración para cada una de ellas lo cual se calcula tomando en cuenta las actividades de obra a ejecutar y las normas de rendimiento horario; luego se procede a calcular el tiempo total de ejecución de la obra, este análisis se implementará haciendo uso del programa Ms. Project.

2.6 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

4.6.1 Alcances del proyecto

- Área de trabajo de 233.15 m².
- La casa materna está compuesta por un cuarto de 109m² para 9 camas, cuarto de baño, sala de estar, cocina comedor y bodega.
- Limpieza inicial del sitio de trabajo.
- Construcción de fundaciones con concreto de resistencia de 3000 psi.
- Construcción con mampostería confinada.
- Instalación de esqueleto metálico para techo y 162.75m² de cubierta de techo
- El proyecto se programó para 123.16 días.

CAPITULO III

CÁLCULOS Y DISCUSIÓN

Este capítulo se describen las cantidades de obra, costos unitarios, costos directos e indirectos y la programación del proyecto. Las cantidades de obras fueron desarrolladas por medio de cada una de las etapas y sub-etapa del proyecto para lograr una mayor precisión y orden, los métodos utilizados se encuentran descritos en cada una de ellas sean por medio de ejes, tramos, áreas, etc.

3.1 CALCULOS TAKE- OFF (CANTIDADES DE OBRA DEL PROYECTO)

3.1.1 Etapa 010 preliminares

3.1.1.1 Sub-etapa 010-01 limpieza inicial

Área total = Largo total x Ancho total

Área total = $17.7 \times 13.17 = 233.15 \text{ m}^2$

3.1.1.2 Sub-etapa 010-02 trazo y nivelación

Área total = Largo total x Ancho Total

Área total = $17.7 \times 13.17 = 233.15 \text{ m}^2$

3.1.1.2.1 Niveletas sencillas

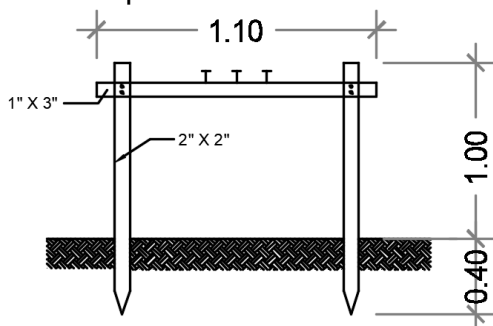
Para calcular el número de niveletas se usarán reglas de 1" x 3" X 5 vrs y cuartones de 2" x 2" x 5 vrs. La madera que se utilizará será madera cruda de pino.

❖ Cantidad de niveletas sencillas. (Ver planta de niveletas, anexos).

- 14 niveletas sencillas calculadas para el proyecto.

❖ Cálculo de material para niveletas sencillas.

Figura 1. Esquema de colocación de niveletas sencillas



- **Madera de pino de 2" x 2"**

Nº de piezas/niveleta: 2.00

Longitud/pieza: 1.40 m

Madera de pino de 2" x 2" = 2 piezas X 1.40 m X 14 Niveletas

Madera de pino de 2" x 2" = 39.2 x 1.19 vrs/m x 20% desperdicio

Madera de pino de 2" x 2" = **56.00 vrs**

- **Madera de pino de 1" X 3"**

Nº de piezas/ niveletas: 1.00

Longitud/pieza: 1.10 m

Madera de pino de 1" x 3" = 1 piezas X 1.10 m X 14 Niveletas

Madera de pino de 1" x 3" = 15.40 x 1.19 vrs/m x 20% desperdicio

Madera de pino de 1" x 3" = **21.99 vrs**

- **Clavos de 2 ½"**

Nº de clavos/ niveleta: 4 clavos

Clavos de 2 ½" = 4 clavos x 10 % de desperdicios x 14 niveletas

Clavos de 2 ½" = 61.60 clavos

Libras de clavos de 2 ½" = $\frac{61.60 \text{ clavos}}{80 \frac{\text{clavos}}{\text{libra}}} = \mathbf{0.77 \text{ lbs}}$

- **Clavos de 2"**

Nº de clavos/ niveleta: 3 clavos

Clavos de 2" = 3 clavos x 10 % de desperdicios x 14 niveletas

Clavos de 2" = 46.2 clavos

Libras de clavos de 2" = $\frac{46.2 \text{ clavos}}{245 \frac{\text{clavos}}{\text{libra}}} = \mathbf{0.19 \text{ lbs}}$

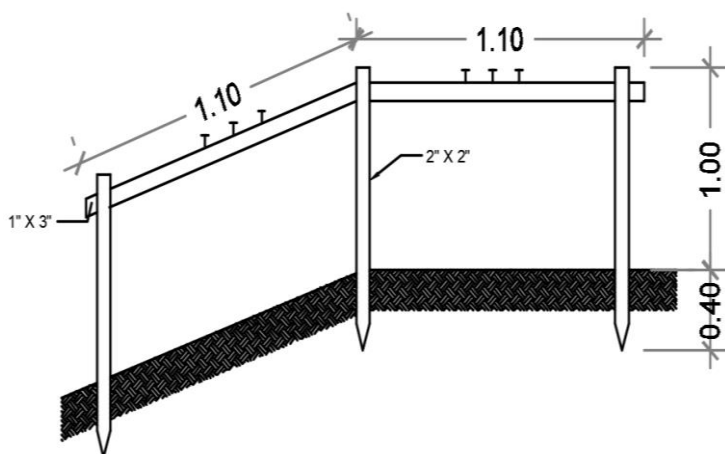
3.1.2.2 Niveletas dobles

❖ Cantidad de niveletas dobles. (Ver planta de niveletas en anexos).

- 10 niveletas dobles calculadas para el proyecto.

❖ Cálculo de material para niveletas dobles.

Figura 2. Esquema de colocación de niveletas dobles



- **Madera de pino de 2" x 2"**

Nº de piezas/niveleta: 3.00

Longitud/pieza: 1.40 m

Madera de pino de 2" x 2" = 3 piezas X 1.40 m X 10 Niveletas

Madera de pino de 2" x 2" = 42 x 1.19 vrs/m x 20% desperdicio

Madera de pino de 2" x 2" = **60.00 vrs**

- **Madera de pino de 1" X 3"**

Nº de piezas/ niveletas: 2.00

Longitud/pieza: 1.10 m

Madera de pino de 1" x 3" = 2 piezas X 1.10 m X 10 Niveletas

Madera de pino de 1" x 3" = 22 x 1.19 vrs/m x 20% desperdicio

Madera de pino de 1" x 3" = **31.40 vrs**

- **Clavos de 2 ½"**

Nº de clavos/ niveleta: 6 clavos

Clavos de 2 ½" = 6 clavos x 10 % de desperdicios x 10 niveletas

Clavos de 2 ½" = 66 clavos

$$\text{Libras de clavos de 2 ½"} = \frac{66 \text{ clavos}}{80 \frac{\text{clavos}}{\text{libra}}} = \mathbf{0.82 \text{ lbs}}$$

- **Clavos de 2"**

Nº de clavos/ niveleta: 3 clavos

Clavos de 2" = 6 clavos x 10 % de desperdicios x 14 niveletas

Clavos de 2" = 66 clavos

$$\text{Libras de clavos de 2 ½"} = \frac{66 \text{ clavos}}{245 \frac{\text{clavos}}{\text{libra}}} = \mathbf{0.27 \text{ lbs}}$$

Cuadro 1. Resumen de material para formalestas.

Descripción	U/M	Cantidad
Pieza de 2" X 2" X 5 vrs	c/u	23
Pieza de 1" X 3" X 5 vrs	c/u	11
Clavos de 2"	lbs	0.50
Clavos de 2½"	lbs	2

Fuente: Propia

3.1.1.3 Sub-etapa 010-03 construcciones temporales

❖ **Cálculo de material para bodega de 3m x 6m x 2.5m**

- **Madera de pino de 2" X 4" X 3 vrs**

Nº de piezas de piezas verticales separadas cada 2m (pilares): 10

Longitud/pieza: 2.80m (incluye 30 cm enterrados)

Madera de pino de 2" x 4" x 3 vrs= 10 piezas X 2.80 m

Madera de pino de 2" x 4" x 3 vrs= 28 x 1.19 vrs/m x 20% desperdicio

Madera de pino de 2" x 4" x 3 vrs = **40 vrs**

- **Madera de pino de 1" X 3" X 3 vrs**

Longitud/pieza: 4.20

Madera de pino de 1" x 3" x 3 vrs= 66 x 1.19 vrs/m x 20% desperdicio

Madera de pino de 1" x 3" x 3 vrs = **78.54 vrs**

- **Láminas de zinc de 8ft calibre 32.**

Área de cierre de bodega= 2.5m altura x 22m de largo

Área de cierre de bodega= 55 m²

Área de lámina de 8ft x 3 ft= 2.44m x 0.71m

Área de lámina de 8ft x 3 ft= 1.73 m²

Laminas requeridas de 8ft= $\frac{55m^2}{1.73m^2} = \mathbf{32 \text{ láminas de 8ft}}$

- **Láminas de zinc de 10ft y 6 ft calibre 32.**

Área de techo de bodega= 7.6m ancho x 22m de largo (incluye 30cm de alero)

Área de techo de bodega= 34.96 m²

Área de lámina de 10ft x 3 ft= 2.85m x 0.71m

Área de lámina de 10ft x 3 ft= 2.02m²

Laminas requeridas de 10ft= 7.6m x 2.85m $\frac{7.6m \times 2.85}{2.02m^2} = \mathbf{11 \text{ láminas de 10ft}}$

Área de lámina de 6ft x 3 ft= 0.81m x 1.67m

Área de lámina de 6ft x 3 ft= 1.19m²

Laminas requeridas de 10ft= 7.6m x 2.85m $\frac{7.6m \times 1.67}{1.19m^2} = \mathbf{11 \text{ láminas de 8ft}}$

- **Clavos de 3 ½ "**

Nº de clavos/ columna: 60 clavos

Clavos de 3 ½" = 600 clavos x 10 % de desperdicios

Clavos de 3 ½" = 660 clavos

Libras de clavos de 3 ½" = $\frac{660clavos}{49\frac{clavos}{libra}} = \mathbf{13.47 \text{ lbs}}$

- **Clavos de 2 ½ "**

Nº de clavos/ viga: 132 clavos

Clavos de 2 ½" = 132 clavos x 10 % de desperdicios

Clavos de 2 ½" = 145.20clavos

$$\text{Libras de clavos de 2 ½"} = \frac{145.20 \text{ clavos}}{59 \frac{\text{clavos}}{\text{libra}}} = \mathbf{2.46 \text{ lbs}}$$

Cuadro 2. Material para construcción de bodega 3mx3mx2.5m

Descripción	Cantidad
Pino 2x4x3vrs	14
Regla 1" X 3" X 5 vrs (pieza)	19
Clavos corrientes 2" (lbs)	13.47
Clavos de zinc 2 1/2"	2.46
Lamina de zinc 10ft cal. 32	11
Lamina de zinc 8ft cal. 32	32
Lamina de zinc 6ft cal. 32	11

Fuente: Propia

3.1.1.4 Sub-etapa 010-05 fabricación de obras de madera

❖ **Batea de Madera de 2.5 vrs x 2.5 vrs**

Cuadro 3. Materiales para fabricar 2 bateas de madera de 2.5 vrs x 2.5 vrs

Descripción	Cantidad
Pino 2" X 2" X 5 vr (pieza)	3
Pino 1" X 3" X 3 vr (pieza)	5
Pino 1" X 12" X 5 vr (pieza)	11
Clavos 2" (lbs)	0.50
Clavos 2½" (lbs)	1
Clavos 3" (lbs)	2

Fuente propia

❖ Cajones de 1 pie

Cuadro 4. Materiales para fabricar 2 cajones de 1 pie³

Descripción	Cantidad de materiales para cajón
Pino 1" X12" X 4 vrs (pieza)	3
Pino 1" X 2" X 5 vr (pieza)	2
Clavos 2 1/2" (lbs)	0.50
Clavos 3 1/2" (lbs)	0.50

Fuente propia

❖ Zarandes de madera de 0.8m

Cuadro 5. Materiales para fabricar dos zarandas de madera 0.8mx 1.2m

Descripción	Cantidad p/ 1 zarandas
Regla 1" X 3" X 5 vrs (pieza)	2
Regla 1" X2" X 5 vrs (pieza)	2
Clavos 2" (lbs)	0.03
Clavos 1 1/2" (lbs)	0.08
Malla metálica No. 4 (ml)	3

Fuente propia

❖ Andamio de 1m x 2m x 3m

Cuadro 6. Materiales para andamio ancho 1m alto 2m largo 3m

Descripción	Cantidad p/Andamio		
Parales verticales	2 piezas X andamio	4	piezas de 2" X 4" X 5 vrs
Travesaños	2 piezas X andamio	12	piezas de 1" X 3" X 5 vrs
Cubierta de andamio	1 pieza X andamio	2	tablas de 1" X 12" X 5 vrs
Clavos 2 1/2"		2	lbs de clavos de 2½"

Fuente propia

❖ **Banco de trabajo de 0.90m x 0.90m**

Cuadro 7. Materiales para fabricar banco de trabajo altura 0.90, ancho 0.90m

Descripción	Cantidad p/ 1 zarandas
Cuartón 2" X 2" X 3 vrs (pieza)	6
Regla 1" X3" X 3 vrs (pieza)	5
Tablas de 1x12x3 vrs	6
Clavos 2 1/2" (lbs)	0.50

Fuente propia

3.1.2 Etapa 020 movimiento de tierra

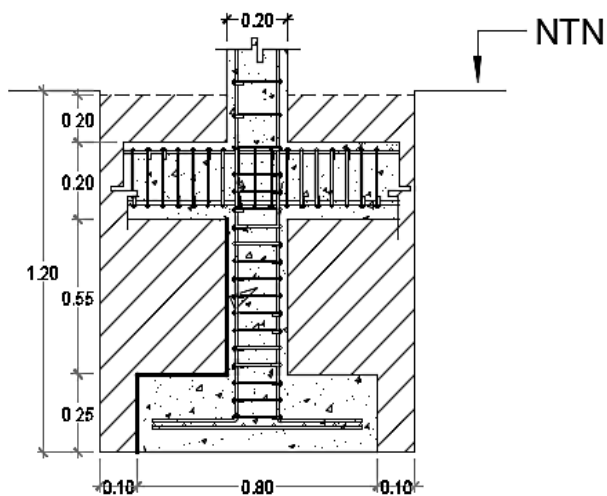
En esta etapa no se realizaron cálculos debido a que el terreno ya está previamente preparado.

3.1.3 Etapa 030 fundaciones

3.1.3.1 Sub-etapa 030-01 excavación estructural

❖ **Cálculo de volumen de excavación en zapata**

Figura 3. Esquema de desplante en zapatas (Ver planta de zapata en lamina A-06)



Volumen de excavación = ancho total x largo x desplate x abundamiento (porcentaje de abundamiento 10%)

Volumen de excavación= (1m x 1m x 1.20m x 10%)

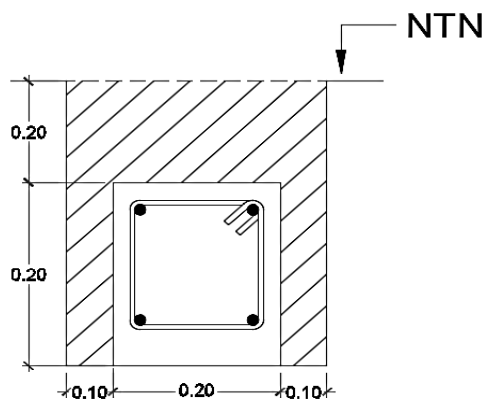
Volumen de excavación= 1.32 x 14 Zapatas

Volumen de excavación = **18.48m³**

❖ Volumen de excavación para viga asísmica

Calculo es igual a suma de viga asísmica por tipo menos excavaciones por zapatas.

Figura 4. Esquema de desplante en viga



- Cálculo de excavación para VA-eje 1

Volumen de excavación= Lado1 x Lado2 x desplate x abundamiento (porcentaje de abundamiento 10%)

Volumen de excavación= 3.55m x 0.4m x 0.4m x 10%

Volumen de excavación= **0.57m³**

Calculo para todos los ejes

Cuadro 8. Volumen de excavación de viga asísmica para todos los ejes

Descripción del elemento	Long. (m)	B (m)	h (m)	Volumen Total (m³)
VA-eje 1	3.55	0.4	0.4	0.57
VA-eje 1-1'	5.15	0.4	0.4	0.82
VA-eje-2	5.15	0.4	0.4	0.82
VA-eje 2-2'	2.4	0.4	0.4	0.38
VA-eje 5	6.7	0.4	0.4	1.07
VA-eje A	8.25	0.4	0.4	1.32
VA-eje A-1	1.15	0.4	0.4	0.18
VA-eje A-2	1.15	0.4	0.4	0.18
VA-eje A-3	1.15	0.4	0.4	0.18
VA-eje A-4	1.15	0.4	0.4	0.18
VA-eje B	8.25	0.4	0.4	1.32
VA-eje C	3.28	0.4	0.4	0.52
VA-eje D	8.25	0.4	0.4	1.32
Total	55.58			8.89

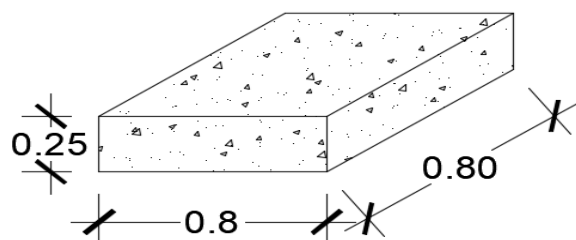
Fuente propia

Volumen total de excavación= vol. va + vol. zapatas =**27.37 M3**

3.1.3.2 Sub-etapa 050-05 concreto para fundaciones

❖ Cálculo de concreto en zapatas

Figura 5. Esquema de dimensiones zapata



Volumen de Concreto Z-1 = Ancho x largo x espesor x 5% de desperdicio

Volumen de concreto Z-1= 0.8m x 0.8m x 0.25m x 1.05

Volumen de concreto Z-1= 0.168m³ x 14 zapatas

Volumen de concreto Z-1= **2.35m³**

Cuadro 9. Resumen de volumen de concreto para zapatas

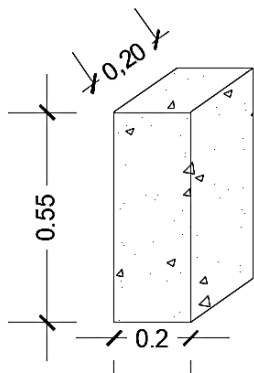
Descripción del elemento	Cantidad	B (m)	L (m)	h (m)	Volumen Total (m³)
Z-1	14	0.8	0.8	0.25	2.352
Volumen total m³					2.35 m³

Fuente propia

Volumen total de concreto en zapata m³= **2.35 m3**

❖ Cálculo de concreto para pedestal

Figura 6. Esquema de dimensiones del pedestal



Volumen de Concreto P-1 = Ancho x largo x espesor x 5% de desperdicio

Volumen de concreto P-1= 0.2m x 0.55m x 0.20m x 1.05

Volumen de concreto P-1= 0.023m³ x 14 pedestales

Volumen de concreto P-1= **0.32m³**

Tabla 10. Resumen de volumen de concreto para pedestales

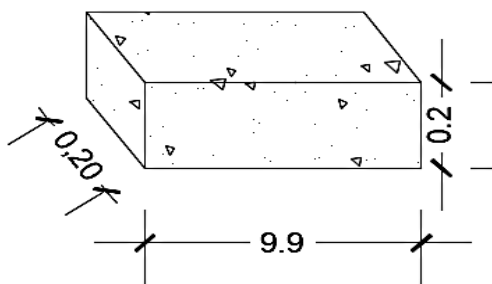
Descripción del elemento	cantidad	B (m)	L (m)	h (m)	Volumen Total (m³)
PD-1	14	0.2	0.2	0.55	0.32
Volumen total m³					0.33m³

Fuente propia

Volumen total pedestal m³= **0.32 m3**

❖ Cálculo de concreto para viga asísmica

Figura 6. Esquema de dimensiones del pedestal



- Cálculo de concreto para VA-Eje 1

Volumen de Concreto VA = Ancho x largo x espesor x 5% de desperdicio

Volumen de concreto VA= 0.2m x 9.9m x 0.20m x 1.05

Volumen de concreto VA= **0.42m³**

Tabla 11. Cálculo de volumen de VA para todos los ejes

Descripción del elemento	Long. (m)	B (m)	h (m)	Volumen Total (m³)
VA-eje1	3.55	0.4	0.4	0.57
VA-eje 1-1'	5.15	0.4	0.4	0.82
VA-eje-2	5.15	0.4	0.4	0.82
VA-eje 2-2'	2.4	0.4	0.4	0.38
VA-eje 5	6.7	0.4	0.4	1.07
VA-eje A	8.25	0.4	0.4	1.32
VA-eje A-1	1.15	0.4	0.4	0.18
VA-eje A-2	1.15	0.4	0.4	0.18
VA-eje A-3	1.15	0.4	0.4	0.18
VA-eje A-4	1.15	0.4	0.4	0.18
VA-eje B	8.25	0.4	0.4	1.32
VA-eje C	3.28	0.4	0.4	0.52
VA-eje D	8.25	0.4	0.4	1.32
Volumen total	55.58			8.89m³

Fuente propia

Volumen total de concreto VA m³=**3.17m³**

3.1.3.3 Sub-etapa 030-02 relleno y compactado

Vol. Relleno Compactado= (Vol.Exc. – Vol. Concreto) x 1.66 (factor de enjuntamiento)

Vol. Relleno Compactado= (27.37-5.85) x 1.66

Vol. Relleno Compactado= **35.73m³**

Tabla 12. Resumen de relleno compacto

Vol. exc.	27.37
Vol de concreto en zapata	2.35
Vol de pedestal	0.32
Vol de va	3.17
Σ vol. de concreto en fund.	5.85
Vol de relleno compacto=	35.73

Fuente propia

- Compactación de fondo

Tabla 13. Área de compactación de fondo

Descripción del elemento	cantidad	B (m)	L (m)	Área (m ²)
Z-1	14	1	1	14
VA	1	0.3	55.58	16.674
Área total de fondo				30.674m²

Fuente propia

Área total de fondo =**30.674 m2**

3.1.3.4 Sub-etapa 030-03 acarreo de tierra

Vol. De Acarreo de Tierra= Vol. De concreto x 1.40 (considerando factor de enjuntamiento 1.40).

Vol. De Acarreo de Tierra =5.57 x 1.40

Vol. De Acarreo de Tierra =**8.19m³**

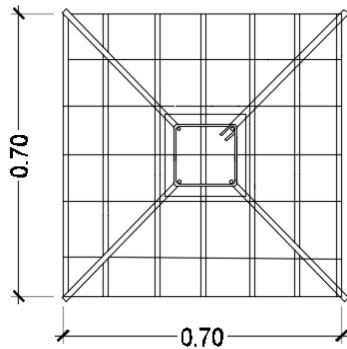
Material que resulta por la ocupación de concreto en las excavaciones estructurales más un factor de compactación o enjuntamiento de los granos del material.

3.1.3.5 Sub-etapa 030-04 acero de refuerzo para fundaciones

Se toma en cuenta los traslapes, bayonetas, dobleces, restando recubrimiento en los extremos que es 1 pulgada.

- Acero #4 para Zapatas

Figura 7. Esquema de detalle de parrilla Z-1 (Ver planta de zapata lamina A-06)



N° de zapatas=14

Acero STD corrugado # 4 = 7 trozos de 0.7 m en A/D

Acero STD corrugado # 4 =14 trozos X 0.7 m

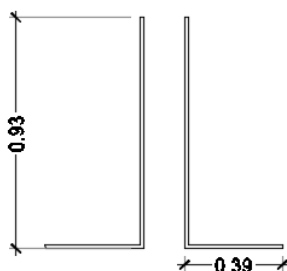
Acero STD corrugado # 4=9.80 m/parrilla x 14 parrillas

Acero STD corrugado # 4= 137.20m

Total, de varillas de acero #4 =**22.87Var.**

- Acero principal Pedestales: PD (20cmx20cm)

Figura 8. Esquema de acero pedestal parrilla



N° de pedestales PD=14

N° de varillas que integran el pedestal=4

Altura desde la parte superior de VA hasta la parrilla=0.93

Anclaje Pedestal – Parrilla=0.39

Factor de desperdicio=3%

Acero STD corrugado # 3=Sumatoria desde bastón en zapata hasta N. sup VA X N° de elementos/pedestal x N° de pedestales.

Acero STD corrugado # 3=1.32ml X 4 elementos X 14 pedestales

Acero STD corrugado # 3=73.86 m

Total, de varillas de acero #3 =**12.31Var.**

- Acero principal Viga asísmica VA

N° de elementos principales=4

Acero STD corrugado # 3= Long total acero perímetro VA x N° de elementos

Acero STD corrugado # 3= 41.9m x 4 elementos

Acero STD corrugado # 3= **167.6m**

Nota. Ver detallates tipicos de uniones en lamina A-05

Cuadro 14. Numero de estribos para ejes en direccion Este-Oeste

Este-Oeste	Long entre columnas	N° Estribos 5@ 5cm en VA	long. entre estribos @ 10cmVA	N° Estribos @ 10cm en VA
Eje A tramo 1-1`	1.375	10	0.975	9
Eje A-1 tramo 1-1`	1.375	10	0.975	9
Eje A-2 tramo, 1-1`	1.375	10	0.975	9
Eje A-3 tramo 1-1`	1.375	10	0.975	9
Eje A-4 tramo 1-1`	1.375	10	0.975	9
Eje B tramo 1-1`	1.375	10	0.975	9
Eje B tramo 1`-2	1.3	10	0.9	8
Eje B tramo 2-3	2.85	10	2.45	24
Eje B tramo 3-3`	1.55	10	1.15	11
Eje B tramo 3`-5	3.4	10	3	29

Este-Oeste	Long entre columnas	N° Estribos 5@ 5cm en VA	long. entre estribos @ 10cmVA	N° Estribos @ 10cm en VA
Eje C tramo 1-2	3.53	10	3.13	31
Eje C tramo 2-2`	0.53	10	0.13	1
Eje C tramo 2-3	2.85	10	2.45	24
Eje C tramo 3-4	3.4	10	3	29
Eje C tramo 4-5	1.52	10	1.12	11
Total		150		222

Fuente propia

Cuadro 15. Numero de estribos para ejes en direccion Norte- Sur

Norte- sur	Long entre columnas	N° Estribos 5@ 5cm en VA	N° entre estribos @ 10cm en VA	N° Estribos @ 10cm en VA
Eje 1 tramo A-(A-1)	1.038	10	0.638	6
Eje 1 tramo A-(A-2)	0.963	10	0.563	5
Eje 1 tramo A-(A-3)	0.963	10	0.563	5
Eje 1 tramo A-(A-4)	0.963	10	0.563	5
Eje 1 tramo (A-4)-B	0.963	10	0.563	5
Eje 1 tramo B-C	0.975	10	0.575	5
Eje 1 tramo C-D	2.625	10	2.225	22
Eje 1' tramo A-(A-1)	1.038	10	0.638	6
Eje 1' tramo A-(A-2)	0.963	10	0.563	5
Eje 1' tramo A-(A-3)	0.963	10	0.563	5
Eje 1' tramo A-(A-4)	0.963	10	0.563	5
Eje 1' tramo (A-4)-B	0.963	10	0.563	5
Eje 2 tramo 1	2.035	10	1.635	16
Eje 2 tramo 2	0.98	10	0.58	5
Eje 2 tramo 3	2.035	10	1.635	16
Eje 2' tramo C-D	2.55	10	2.15	21
Eje 5 tramo 1	2.62	10	2.22	22
Eje 5 tramo 2	2.6	10	2.2	21
Eje 5 tramo B-D	3.97	10	3.57	35
Total		190	22.57	215.0

Fuente propia

Cuadro 16. Acero principal en direccion Oeste- Este

Acero principal Oeste-Este	Long de VA (m)	Numero de traslape	Numero de dobleces
Eje 1 tramo A-D	9.85	1	2
Eje 1' tramo A-B	5.65		2
Eje 2 tramo A-B	5.65		2
Eje 2' tramo C-D	2.95		2
Eje 5 tramo A-D	9.85	1	2
Total, Oeste -Este	33.95	2	10

Fuente propia

Cuadro 17. Acero principal en direccion Norte-Sur

Acero principal Norte-Sur	Long de VA (ml)	Numero de traslape	Numero de dobleces
Eje A tramo 1-5	11.4	2	2
Eje A-1 tramo 1-1'	1.7		2
Eje A-2 tramo 1-1'	1.7		2
Eje A-3 tramo 1-1'	1.7		2
Eje A-4 tramo 1-1'	1.7		2
Eje B tramo 1-5	11.4	2	2
Eje C tramo 1-2'	2.83		2
Eje D tramo 1-5	11.4	2	2
Total, Norte-Sur	43.83	6	16

Fuente propia

Long V-A total=77.78m

Long de traslape (30øvar.)=2.4 m

Long de dobleces (30øvar.) =7.8 m

Long. total, de acero #3 para VA=**87.98m**

Σ Acero STD corr. #3 = 87.98+73.86 x4 elementos

Σ Acero STD corr. #3 = 647.4m x 3% de desperdicio

Σ Acero STD corr. #3 =667.0m

Total, de varillas de acero #3 = **112Var.**

En kilogramos= 667 m x 0.560 peso/m

En kilogramos=**363.52 Kg**

Σ Acero STD corr. #4 = 137.2m

Σ Acero STD corr. #4 = 137.2m x 3% de desperdicio

Σ Acero STD corr. #4 = 142.0m

Total, de varillas de acero #4 = **24.0 Var.**

En kilogramos= 142 m x 0.995 peso/m

En kilogramos=**141.35 Kg**

- **Acero #2 para Pedestales: PD (0.2X0.2m)**

Altura de pedestal=0.55

N° de pedestales PD-1=14

Separación de estribos=0.05

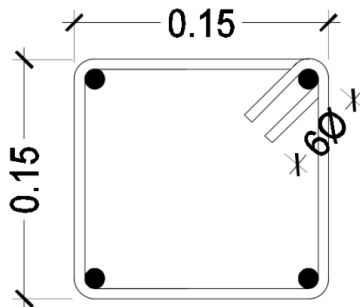
N° de estribos= Altura de pedestal / Separación de estribos + 1

N° de estribos=0.55 / 0.05 +1

N° de estribos=12 X 14 Pedestales

N° de estribos=**168 estribos**

Figura 8. Esquema de estribo de pedestal



Desarrollo del estribo= $2*(0.2+0.2)-8*(0.0254) + 2*(6*0.0254*3/8)$

Desarrollo del estribo= 0.71m

Total, de varillas de acero#2=8 estribos x varilla

Total, de varillas de acero#2= 168 m /8m

Total, de varillas de acero= **21 varillas**

Total, en Kg=**30.43kg**

- Acero #2 para VA

Cuadro 18. Numero de estribos para VA

Acero #2 para VA	Numero de estribos @ 5cm	Numero de estribos @ 10cm	N° total de estribos
viga asísmica sección cuadrada de 20cmx20cm	340	437.0	777m

Fuente propia

N° total de estribos = 777 estribos

Desarrollo de estribos = 0.71m/estribo

N° de estribos por varilla= 8.

Total, de varillas de acero #2 =**98 Var.**

En quilogramos= **318.70kg +3% desperdicio**

- **Alambre de amarre N° 18**

Alambre #18 = 5% del acero principal

Σ A. de amarre #18=362.52kg + 141.35kg

Σ A. de amarre #18=503.87 x 5%

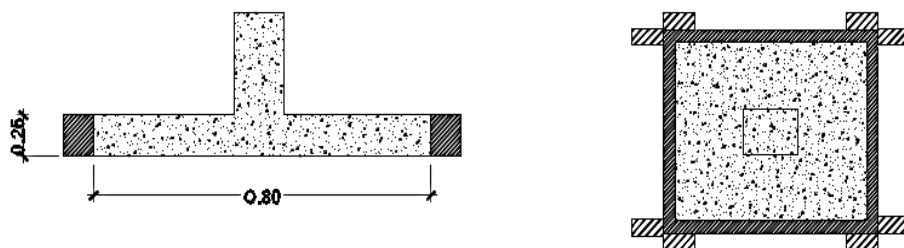
Σ A. de amarre #18= 25.19kg x 2% desp

Σ A. de amarre #18= **26.0 kg**

3.1.3.6 Sub-etapa 030-06 formaletas para fundaciones

- Formaleta para zapatas

Figura 9. Esquema de formaleta para zapata



N° de zapatas= 14

N° de lados de 0.80mx0.25m=2

N° de lados de 0.9mx0.25m=2

Nota: caras difieren debido a que una de ellas tiene que empalmar 1" para fijar en las esquinas.

Área de madera para zapata 1

A1= (0.80m x 0.25m) x 14 zapatas x 2 caras= 5.6m²

A2= (0.90m x 0.25m) x 14 zapatas x 2 caras= 6.3m²

Σ(m²) =**11.9 m²**

Tabla de 1" X 10" X 5vrs = Calcular p/las 2 caras de 0.80 m /3usos =22.40 m

Tabla de 1" X 10" X 5vrs = Calcular p/las 2 caras de 0.85 m /3uso =25.2m

Total, de tablas= 47.6 X 1.19 vrs/m X 1.10 desp

Total, de tablas= **62.31 vrs**

N° de piezas= 62.31 / 5

N° de piezas= **12.46 piezas de 1"X10"X5vrs**

- **cálculo de clavos 2 1/2" Para zapata**

N° de clavos= 4 clavos en cada unión x 4 esquinas x N° de zapatas / N° de clavos por lbr. N° de clavos=4 x 4 x14 x 1.1 / 80

N° de clavos= **3.08 lbst**

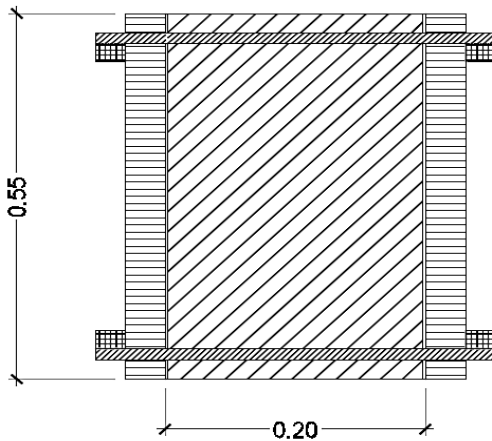
Cuadro 19. Resumen de formaleta para zapatas de fundacion

Resultados de cálculo de madera para formaletas en zapatas de fundación	
Σ piezas de 1"X10"X5vrs en piezas	13 piezas
Σ Clavos 2 1/2" en libras	3.8 libras

Fuente propia

- **Formaleta en pedestales**

Figura 9. Esquema de formaleta para pedestal



Nº de pedestales= 14

Nº de lados de 0.20mx0.20m=2

Nº de lados de 0.30 mx0.30m=2

Altura del pedestal= 0.55m

Área de madera para pedestal 1

$A1 = (0.20m \times 0.55m) \times 14 \text{ pedestales} \times 2 \text{ caras} = 3.08m^2$

$A2 = (0.3m \times 0.55m) \times 14 \text{ pedestales} \times 2 \text{ caras} = 4.62m^2$

$\Sigma(m^2) = 11.9 m^2$

Tabla de 1" X 8" X 4vrs = Calcular p/las 2 caras de 0.20 m =16.94mlx 10%des

Tabla de 1" X 12" X 4vrs = Calcular p/las 2 caras de 0.30 m =16.9 mlx 10%des

Nº de piezas de madera para pedestal.

3.00 piezas de 1"X8"X4vrs

3.00 piezas de 1"X12"X4vrs

1.00 piezas de 1"X8"X5vrs

1.00 piezas de 1"X12"X5vrs

- **Cálculo de clavos 2 1/2" para pedestal**

N° de clavos= 4 clav. @ 0.10m x 4 esquinas x N° de zapatas / N° de clavos por lbr.

N° de clavos= $((0.55/0.10) \times 4 \times 4 \times 14 \times 1.1) / 80$

N° de clavos= **4.24 lbs**

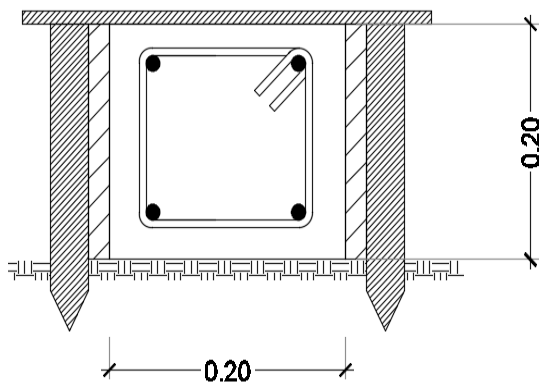
Cuadro 20. Resultados de madera para formaletas en pedestales de fundacion

Resultados de cálculo de madera para formaletas en pedestales de fundación	
Σ piezas de 1"X8"X4vrs en piezas	3 piezas
Σ piezas de 1"X12"X4vrs	3 piezas
Σ piezas de 1"X8"X5vrs	1 pieza
Σ piezas de 1"X12"X5vrs	1 pieza
Σ clavos 2 1/2" para fijar madera en pedestal	4.2 piezas

Fuente propia

- **Formaleta Para Viga Asísmica VA**

Figura 10. Esquema de formaleta para viga asísmica



Longitud de V-A =77.78m

Cantidad metros de formaleta =77.78 x 2 caras = 155.56m

Longitud total en varas= 155.56 x 1.19 = **185.1164 vrs**

Total, de piezas para viga asísmica= **44 piezas de 1"X8"X5vrs**

- **Cálculo de estacas para soporte de viga asísmica**

Se propone colocarlas a cada 0.50m y tendrán 0.40m \approx 0.48vrs

Numero de estacas = **157.00 Piezas de 2x2x0.48vrs**

Long de estaca tamaño comercial 2x2x5vrs= **38 Piezas de 2x2x5vrs**

- **Cálculo de liga corona para soporte superior de viga asísmica**

Se propone colocarlas a cada 0.50m y tendrán 0.40m \approx 0.48vrs

Numero de regla 1"x2"= **157.00 pieza de 1x2x0.48vrs**

Long de reglas tamaño comercial 2"x2"x5vrs = **38 piezas de 1x2x5vrs**

- **Cálculo de clavos de 2 1/2" para fijación de viga asísmica**

Cada anillo compuesto por 2 estacas 2"x2" y una regla 1"x2"

Nº de clavos= $4 * ((77.78/0.5) + 1) = 626.24$ clavos 2 1/2" x 1.1 desp

Nº de clavos= 688.864 clavos

Nº de clavos= **688.864/80 = 8.6108**

Cuadro 21. Madera para formaleta en viga asísmica VA

Resultados de cálculo de madera para formaletas en viga de asísmica VA	
Tabla de 1" X 8" X 5 vrs	44 piezas
Regla de 1" X 2" X 14' (5 vrs)	38 piezas
Cuartón de 2" X 2" X 14' (5 vrs)	38 piezas
Clavos de 2 1/2"	8.61 piezas

Fuente propia

- **Resumen de formaleta en fundaciones**

Cuadro 22. Resumen de formaleta en fundaciones

Total, de materiales para formaleta en fundaciones	
Tabla de 1" X 8" X 5 vrs	15 piezas
Tabla de 1" X 8" X 4 vrs	3 piezas
Tabla de 1"X10"X5vrs	12 piezas
Tabla de 1"X12"X4vrs	3 piezas
Tabla de 1"X12"X5vrs	1 pieza

Total, de materiales para formaleta en fundaciones	
Regla de 1" X 2" X 14' (5 vrs)	12.67 piezas
Cuartón de 2" X 2" X 14' (5 vrs)	12.67 piezas
Clavos de 2 1/2"	15.93 piezas

Fuente propia

3.1.3.7 Sub-etapa 030-011 concretos para fundación

Cantidad de m³ de concreto en fundaciones = **5.85m³**

NOTA: una bolsa de cemento 1ft³ cubico de cemento

Datos tomados de cartilla de la construcción 2011

proporción 1:2:3

Cemento	9.50	→	5%
Arena Motastepe	0.55	→	30%
Piedra triturada 3/4"	0.55	→	15%
Agua	0.225	→	30%

Cuadro 23. Materiales para 5.85 m³ de concreto en fundaciones

Descripción	U/m	Desarrollo	Total
Cemento	bls	9.5 X Vol Total X 1.05	59 bolsas
Arena Motastepe	m ³	0.55X Vol Total X 1.3	3.70m ³
Piedra triturada 3/4"	m ³	0.55 X Vol Total X 1.08	4.18m ³
Agua	gln	0.225 x 5.57x1.3	1.71m ³

Fuente propia

3.1.4 Etapa 040 estructuras de concreto

3.1.4.1 Sub-etapa 040-01 acero de refuerzo

- Columna C-1 ubicación Este-Oeste

APC= [(Long Columna + anclaje vc + anclaje viga asísmico) x N° de Var. + Long de Bayoneteado x N° de Bayonetas]x Factor de desperdicio del acero.

N° de varillas que integran la columna=4 elementos

Numero de anclajes=16

Numero de bayonetas=16

Metros de anclaje=4.80m

Metros de bayoneta=4.80m

Σ Anclajes y bayonetas=9.60m

Factor de desperdicio=3%

Acero STD corrugado # 3= $[(57.77 + 9.60) \times 4] \times 1.03$

Acero STD corrugado # 3= $[(67.37) \times 4] \times 1.03$

Acero STD corrugado # 3= 277.56 m

Total, de varillas de acero #3 =**47Var.**

Total, de varillas #3 en kilogramos = 277.56m x 0.560 kg/m

Total, de varillas #3 en kilogramos= **155.43 kg**

- **Columna C-1 ubicación Norte - Sur**

Nº de varillas que integran la columna=4 elementos

Numero de anclajes=8

Numero de bayonetas=16

Metros de anclaje=2.40m

Metros de bayoneta=4.80m

Σ Anclajes y bayonetas=7.2m

Factor de desperdicio=3%

Acero STD corrugado # 3= $[(18.20 + 7.2) \times 4] \times 1.03$

Acero STD corrugado # 3= $[(18.2) \times 4] \times 1.03$

Acero STD corrugado # 3= 104.65m

Total, de varillas de acero #3 =**18Var.**

Total, de varillas #3 en kilogramos = 104.65m x 0.560 kg/m

Total, de varillas #3 en kilogramos= **58.60 kg**

Cuadro 24. Longitud de acero de columna C-1 Ubicación Este-Oeste

UBICACIÓN ESTE-OESTE	Long C-1 desde VA hasta VC	Long de C-1 desde VI hasta VC	277.56 ml de C-1	
Eje D	6.26	4	214.04 total de kg para C!	
Eje C	6.91	0	36 varillas #3	
Eje B	6.1	0		
Eje A-4	6.1			
Eje A-3	6.1			
Eje A-2	6.1			
Eje A-1	6.1		0.30	long de anclaje
Eje A	6.1	4	0.30	bayoneta
			Long de anclaje	
Numero de escuadras	16		4.80	ml de anclajes
Numero de bayonetas		16	4.80	ml de bayonetas
Total			9.60	ml de anclajes y bayonetas
Total	49.77	8		

Fuerte propia

Cuadro 25. Longitud de acero de columna C-1 Norte-Sur

UBICACIÓN NORTE-SUR	Long C-1 desde VA hasta VC	Long de C-1 desde VI hasta VC	104 .65 ml C-1	
Eje 2 tramo A-B	12.2	0		
Eje 5	0	6	0.3 long. De anclaje	
			0.3 bayonetas	
			longitud de anclaje	
Numero de anclajes		8	2.40	ml de anclajes
Numero de bayonetas		16	4.80	ml de bayonetas
Total	12.2		7.20	ml de anclaje y bayonetas

Fuente Propia

- **Columna C-2**

Nº de varillas que integran la columna=4 elementos

Numero de anclajes=12

Numero de bayonetas=0.0

Metros de anclaje=3.60m

Metros de bayoneta=0.0m

Σ Anclajes y bayonetas=3.6m

Factor de desperdicio=3%

Acero STD corrugado # 3= $[(50.33 + 3.60) \times 4] \times 1.03$

Acero STD corrugado # 3= $[(53.93) \times 4] \times 1.03$

Acero STD corrugado # 3= 222.19 m

Total, de varillas de acero #3 =**38Var.**

Total, de varillas #3 en kilogramos = 222.19m x 0.560 kg/m

Total, de varillas #3 en kilogramos= **124.43 kg**

Cuadro 26. Longitud de acero de columna C-2

Columna C-2:	Long C-2 desde VA hasta VC	Long de C-2 desde VI hasta VC	50.33 ml de C-2	
Eje A	6.10	0		
Eje B	6.10	0		
Eje D	6.10	0		
Eje 1	7.63	0	222.19	ml de var #3 x 4var. + 3% desp
Eje 2`	3.05	0	38	var en total
Eje 3	9.15	0	124.46	Kg
Eje 3`	3.05	0		
Eje 4	3.05	0		
Eje 5	6.1	0		
Total	50.33			
Numero de anclajes			12.00	anclajes
Numero de bayonetas			0.00	ml de bayonetas
Long de anclajes			3.60	ml de aclajes
long de bayonetas			0.00	ml de bayonetas
Total, long anclaje y bayonetas			3.60	ml de var. #3

Fuente propia

- **Columna C-3**

Nº de varillas que integran la columna=4 elementos

Numero de anclajes=4

Numero de bayonetas=0.0

Metros de anclaje=1.2m

Metros de bayoneta=0.0m

Σ Anclajes y bayonetas=1.2m

Factor de desperdicio=3%

Acero STD corrugado # 3= [(12.2 + 1.2) x 4] x 1.03

Acero STD corrugado # 3= [(13.40) x 4] x 1.03

Acero STD corrugado # 3= 55.20 m

Total, de varillas de acero #3 =**10Var.**

Total, de varillas #3 en kilogramos = 55.20m x 0.560 kg/m

Total, de varillas #3 en kilogramos= **30.92kg**

Cuadro 27. Longitud de acero de columna C-3

Columna C-3:	ml de C-3	Numero de anclaje var. #3	12.2 ml de C-3
Eje 1	6.1	2	55.21 var. #3 + 3% de desp.
Eje 5	6.1	2	10 var. en total
Total	12.2	4	30.92 kg
Long anclaje C-3			1.2ml

Fuente propia

- **Acero de vigas**

Nº de varillas que integran la columna=4 elementos

Numero de anclajes=77

Numero de bayonetas=4

Metros de anclaje=23.1m

Metros de bayoneta=1.2m

Σ Anclajes y bayonetas=24.3m

Factor de desperdicio=3%

Acero STD corrugado # 3= [(175.33 + 24.3) x 4] x 1.03

Acero STD corrugado # 3= [(199.63 x 4)] x 1.03

Acero STD corrugado # 3= 822.48 m

Total, de varillas de acero #3 =**138Var.**

Total, de varillas #3 en kilogramos = 822.48m x 0.560 kg/m

Total, de varillas #3 en kilogramos= **460.59kg**

Cuadro 28. Longitud de acero en vigas

Viga intermedia VI	ml de VI interior	ml de VI superior	Viga Dintel VD	Viga corona VC	Anclajes	Bayonetas	175.33 ml de VI+VIS+VD+VC
Eje A	10.25	10.25	0		12	2	1254.28 ml de var #3
Eje A-1	1.35	0	0	1.35	4	0	210 var en total
Eje A-2	1.35	0	0	1.35	4	0	460.59 kg
Eje A-3	1.35	0	0	1.35	4	0	
Eje A-4	1.35	0	0	1.35	4	0	
Eje B	10.25	0	1.5	11.05	8	1	
Eje C	2.65	0	0	2.65	4	0	
Eje D	9.55	8.79	6	11.05	7	1	
Eje 1	8.3	3.8	4.78	16.45	10	0	
Eje 1`	0	0	0	0	4	0	
Eje 2	4.27	0	0.97	5.38	6	0	
Eje 2`	1.52	0	0.97	2.78	4	0	
Eje 5	9.2	0	4.5	17.62	6	0	
Total	61.39	22.84	18.72	72.38	77	4	
Numero de anclaje	Numero de bayonetas	# de var. Por elemento	long bayoneta y anclaje	long. Total			
77		4	0.3	23.1	ml		
Total	4	4	0.3	1.2	ml		
				24.3	ml		

Fuente propia

Σ Acero STD corrugado. #3= 830Kg

Total = 830kg

- **Acero liso STD de ¼" C-1**

Longitud de C-1=277.56m

Separación de estribos=0.075

Nº de estribos= Longitud de C-1 / Separación de estribos

Nº de estribos=277.56 / 0.075

Nº de estribos=**3700.9 estribos**

Desarrollo del estribo= 0.53m

Total, de varillas de acero#2=11 estribos x varilla

Total, de varillas de acero#2= 3700.9 estribos / 11m

Total, de varillas de acero= **336 varillas**

Total, en Kg=**482kg**

- **Acero liso STD de ¼" C-2**

Longitud de C-1=50.33m

Separación de estribos=0.075

Nº de estribos= Longitud de C-2 / Separación de estribos

Nº de estribos=50.33 / 0.075

Nº de estribos=**671.07 estribos**

Desarrollo del estribo= 0.63m

Total, de varillas de acero#2=10 estribos x varilla

Total, de varillas de acero#2= 671.07 estribos / 10m

Total, de varillas de acero= **67 varillas**

Total, en Kg=**104.04kg**

- **Acero liso STD de ¼" C-3**

Longitud de C-1=12.20m

Separación de estribos=0.075

Nº de estribos= Longitud de C-3 / Separación de estribos

N° de estribos= $12.20 / 0.075$

N° de estribos=**162.67 estribos**

Desarrollo del estribo= 0.73m

Total, de varillas de acero#2=8 estribos x varilla

Total, de varillas de acero#2= 162.67 estribos / 8m

Total, de varillas de acero= **20 varillas**

Total, en Kg=**360.15 kg**

- **Acero liso STD de ¼" viga intermedia inferior**

Longitud de C-1=61.39m

Separación de estribos=0.075

N° de estribos= Longitud de VI-I / Separación de estribos

N° de estribos= $61.39 / 0.075$

N° de estribos=**818.53 estribos**

Desarrollo del estribo= 0.53m

Total, de varillas de acero#2=11 estribos x varilla

Total, de varillas de acero#2= 818 estribos / 11m

Total, de varillas de acero= **74 varillas**

Total, en Kg=**106.67kg**

- **Acero liso STD de ¼" viga intermedia superior**

Longitud de C-1=22.8m

Separación de estribos=0.075

N° de estribos= Longitud de VI-S / Separación de estribos

N° de estribos= $22.8 / 0.075$

N° de estribos=**304.53 estribos**

Desarrollo del estribo= 0.53m

Total, de varillas de acero#2=11 estribos x varilla

Total, de varillas de acero#2= 304.53 estribos / 11m

Total, de varillas de acero= **28 varillas**

Total, en Kg=**39.68kg**

- **Acero liso STD de ¼" Viga Dintel**

Longitud de C-1=18.72m

Separación de estribos=0.075

Nº de estribos= Longitud de VD / Separación de estribos

Nº de estribos=18.2 / 0.075

Nº de estribos=**249.60estribos**

Desarrollo del estribo= 0.53m

Total, de varillas de acero#2=11 estribos x varilla

Total, de varillas de acero#2= 249.60 estribos / 11m

Total, de varillas de acero= **23 varillas**

Total, en Kg=**32.53kg**

- **Acero liso STD de ¼" Viga Corona**

Longitud de C-1=72.4m

Separación de estribos=0.075

Nº de estribos= Longitud de VC / Separación de estribos

Nº de estribos=72.4 / 0.075

Nº de estribos=**965.07 estribos**

Desarrollo del estribo= 0.63m

Total, de varillas de acero#2=10 estribos x varilla

Total, de varillas de acero#2= 965.07 estribos / 10m

Total, de varillas de acero= **97 varillas**

Total, en Kg=**149.62kg**

Totales de std liso #2 en varillas= **602 varillas**

Totales de std liso #2 en kilogramos=**532.01 kg**

- **Alambre de amarre # 18**

Alambre de amarre N° 18= 0.05 x 981.6kg

Alambre de amarre N° 18= 49.08kg + 10% (desperdicio)

Alambre de amarre N° 18=**54.04kg**

3.1.4.2 Sub-etapa 040-03 formaletas de vigas

Formaleta VI (0.15x0.15)

Numero de caras igual a 2, se utilizará Tablas de 1"x10" para cubrir el ancho requerido y aumentar 1" adicional para facilitar desencofrado, se utilizará regla 1x2 para ligas en vigas.

Long total de VI=102.95 m2

Numero de caras por columnas =2.00

Área total = 0.25x102.95 x2 = **51.48 m²**

Tabla 1"x10"x5vrs= 102.95 x2 = **205.90**

Σ Total = 205.90 / 0.83 * 20% = **297.69 vrs**

El número de clavos de 2 ½" separación 0.1m

N° de clavos == 205.90/0.1 * 1.1

N° de calvos = **2264.90** clavos de 2 1/2in + 10% desperdicio

N° de clavos = **2264.90/ 80= 28.4 lb**

Cuadro 29. Total, de materiales para formaleta en vigas

Resumen de formaleta para vigas (madera 3 usos)	
Tablas de 1x10x5vrs	89.65 piezas
Tablas de 1x10x4vrs	7.57 piezas
Regla 1x2x5vrs	184.82 piezas
Lbs de clavo 2 1/2"	58.23 libras

Fuente propia

3.1.4.3 Sub-etapa 040-04 formaletas de columnas

- Columnas tipo C-2 0.2X0.15m

Numero de caras igual a 2, se utilizará tablas de 1"x10" para cubrir el ancho requerido y aumentar 2" adicional para facilitar acomodo y desencofrado, se utilizará regla 1"x2" como ligas en columnas.

N° de C-2 con 3.05 de altura=8

N° de C-2 con 3.68 de altura=1

N° de C-2 con 3.95 de altura=1

Área total en contacto para C-2

C-2 con altura 3.05m = $0.25 \times 3.05 \times 8 = 12.20 \text{ m}^2$

C-2 con altura 3.68m = $0.25 \times 3.68 \times 1 = 1.84 \text{ m}^2$

C-2 con altura 3.95m = $0.25 \times 3.95 \times 1 = 1.98 \text{ m}^2$

Σ Total = $16.02 \text{ m}^2 / 0.84 = 19.07$ varillas

- El número de clavos de 2 1/2" separación 0.3m

N° de clavos = $((3.05/0.3 \times 4 \times 8) + (3.68/0.3 \times 4 \times 1) + (3.95/0.3 \times 4 \times 1)) \times 1.1$

N° de clavos = 469.77 clavos de 2 1/2" + 10% desperdicio

N° de clavos = **$469.77 / 80 = 5.9 \text{ lb}$**

Resumen de columna eje 5 tramo A-D

Tablas de 1"x10"x 4 vrs = 22.70

Reglas de 1"x 2 "x 5 vrs = 19.07

Clavos de 2 1/2" = 5.9 lb.

Cuadro 30. Total, de materiales para formaleta en columnas

Resumen general de columnas (3 usos)	
Tablas de 1x10x5vrs	14 piezas
Tablas de 1x10x4vrs	7.57 piezas
Reglas de 1x2x5vrs	9.82 piezas
Lbs de clavo 2 1/2"	9.83 libras
Σ Área de columnas (m ²)	157.08 m ²

Fuente propia

3.1.4.4 Sub-etapa 040-11 concreto estructural

Cuadro 31. Volúmenes de concreto para columnas

Columnas	Longitud (m)	Volumen (m ³)
Para columnas C-1 = (0.15mX0.15m)	75.97	1.71 m ³
Para columnas C-2 = (0.15mx0.20m)	50.33	1.51 m ³
Para columnas C-3 = (0.20mx0.20m)	12.20	0.49 m ³
Total	138.50	3.89 m³

Fuente propia

Resistencia del concreto 3,000 psi

Proporción del concreto (1:2:3)	Desperdicio de:
Cemento=9.5	5%
Arena Motastepe=0.55	30%
Piedra triturada 3/4" =0.55	10%
Agua =225 litros/m ³	30%

- CANTIDADES DE MATERIALES

Cemento bolsas= $9.5 \times 8.66 \text{ m}^3 \times 1.05 = 87 \text{ bolsas}$

Arena Motastepe m³= $0.55 \times 8.66 \text{ m}^3 \times 1.3 = 7.00 \text{ m}^3$

Piedra triturada 3/4" m³= $0.55 \times 8.66 \text{ m}^3 \times 1.08 = 6.00 \text{ m}^3$

Agua litros= $225 \times 19.98 \times 1.3 = 3.00 \text{ m}^3$

Cuadro 32. Volúmenes de concreto para Vigas

Vigas	Longitud (ml)	Volumen (m³)
Para vigas VI (0.15x0.15)	61.39	1.38
Para vigas VIS = (0.15x0.15)	22.84	0.51
Para vigas VD = (0.15x0.15)	18.72	0.42
Para vigas VC= (0.20x0.20)	72.38	2.90
Total	175.33	5.21

Fuente propia

Aplicar % de desperdicios a volumen de concreto a utilizar:

Volumen: $5.21 \times 5\% = 5.47 \text{ m}^3$

Proporción del concreto 3,000 psi

Proporción del concreto (1:2:3)	Desperdicio de:
Cemento =9.5	5%
Arena Motastepe=0.55	30%
Piedra triturada 3/4"=0.55	10%
Agua =225 litros/m ³	30%

Cemento bolsas = $9.5 \times 5.47 \text{ m}^3 \times 1.05 = 55 \text{ bolsas}$

Arena Motastepem³ = $0.55 \times 5.47 \text{ m}^3 \times 1.3 = 3.92 \text{ m}^3$

Piedra triturada 3/4" m³ = $0.55 \times 5.47 \text{ m}^3 \times 1.08 = 3.32 \text{ m}^3$

Agua litros $225 \times 19.98 \times 1.3 = 1.60 \text{ m}^3$

3.1.5 Etapa 050 mampostería

(Para el cálculo de áreas se utilizó programa AutoCAD para agilizar el proceso)

Cuadro 33. Áreas de mampostería para cada eje.

Descripción	Área bruta m²	Área de vigas y columnas	Descripción	área de vanos de puertas y ventanas	Área Neta m²
Eje A	38.13	6.2045	V/2, P/2	5.50	26.43
Eje A-1	5.0375	1.03		0.00	4.01
Eje A-2	5.0375	1.03		0.00	4.01
Eje A-3	5.0375	1.03		0.00	4.01
Eje A-4	5.0375	1.03		0.00	4.01
Eje B	38.13	6.95		3.80	27.38
Eje C	12.87	2.2		0.00	10.67
Eje D	39.27	7.75		8.40	23.12
Eje 1	37.14	7.72		3.98	25.44
Eje 1`	18.98	4.68		12.20	2.10
Eje 2	19	1.87		2.53	14.60
Eje 2`	9.63	0.78		2.40	6.45
Eje 5	37.1	5.5		5.04	26.56
Total	270.4	47.7745	0	43.85	178.78

Fuente propia

Cuadro 34. Longitudes de jamba y dintel

Descripción	Longitud de jamba	Longitud de dintel
Eje A	8	11
Eje B	6.26	5.5
Eje D	10.34	12
Eje 1	7.6	8.58
Eje 1`	17.6	4.4
Eje 2	4.26	0.97
Eje 2`	4.26	0.97
Eje 5	6	9
Total	64.32	52.42

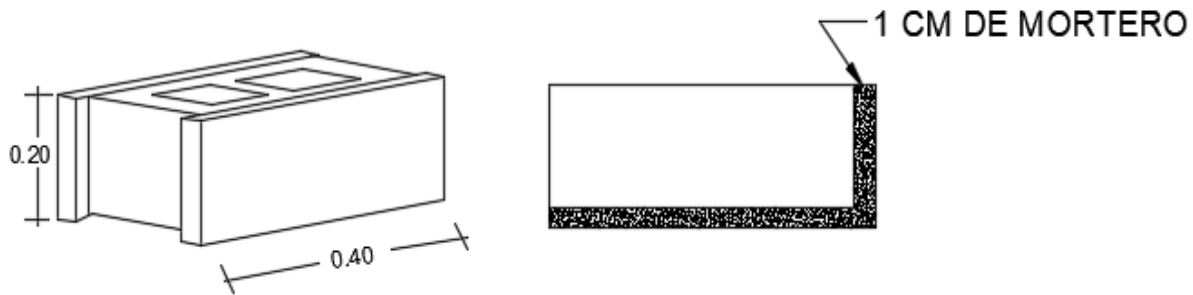
Fuente propia

long de dintel y jamba = **116.74 m**

Σ Área total de mampostería = **222.63 m²**

Σ Área neta mampostería = **178.78 m²**

Figura 11. Esquema de detalles de Junta de bloque



1Bloque+ junta cubre, junta de 1cm= 0.0861 m²

Nº Bloques m2 pared/ área que cubre 1 bloque +7% desperdicio= 11.61

Nº de bloques =178.78 m² x11.61x1.07=**2,221.72 bloques de 6" X 8" X 16"**

Vol. Mortero = Nº Bloques x 1 cm espesor de junta x % desperdicio

Vol. Mortero=221.72 x (0.01*(0.41+0.2) *0.15) Xx1.07= **2.18 m³**

Proporción del mortero de 220 Kg/cm²

Proporción del mortero (1:4) Desperdicio de:

Cemento= 8.5 5%

Arena Motastepe= 1.16 30%

Agua=225 lts/m³ 30%

Cemento bolsas =8.5x 2.18 x 1.05= **20 bolsas**

Arena Motastepe m³ =1.16 x 2.18 x 1.3= **3.29m³**

Agua litros =225 x2.28 x 1.30= **0.65m**

3.1.6 Etapa 060 techos y fascia

3.1.6.1 Sub-etapa 060-02 estructura metálica para techos

Platina de 4"x12"x1/4"=5 UND

Caja Metálica. de 2"x6"x 3/32" para vm-1= $(6.06*2*5) + 13.45 = 74.05$ m

Caja Metálica. de 2"x6"x 3/32" para vm-1 =**13.00 perlines de 2"x6"x3/32"**

Clavadores Metálica. de 2"x4"x3/32"= $(6*13.45) * 2 = 161.4$ m

Clavadores Metálica. de 2"x4"x3/32"=**28.00perlines de 2"x4"x3/32"**

Hierro corr. std. #3 sag-rod= $6.06*4*2$

Hierro corr. std. #3 sag-rod= 48.48 ml= **9.00 var de 3/8"**

- Sierra metálica= **6 und**
- Disco de 9" x 1/16" (para cortar metal) = **4 unid**
- Angular 3"x3"x1/16" para largueros =**30unid**

Nota: se calculará la cantidad de puntos de soldadura para la estructura de techo, incluye hacer y colocar VM-1 y colocación de Clavadores.

Puntos de soldadura en cajas de 4"x6"x3/32" = **255.91pts.**

Puntos de soldadura en Clavadores, (cuando están en contacto con la Vm-1) =**60pts.**

Puntos de soldadura en Clavadores, (cuando están en contacto con platina 3"x3"x3/16" =**120pts.**

Puntos de soldadura en platina 4x12x1/4" se considera un punto como 2" de soldadura=**80pts.**

Puntos de soldadura en sag-rod=**48pts.**

Total, de puntos = **563.91m pts**

Cuadro 35. Materiales para instalación de estructura de techo

Resumen de instalación de estructura de techo	
Perlines de 2"X6"X3/32"	398.48 KG
Perlines de 2"X4"X3/32"	694.83KG
Soldadura E-6013 LINCOLN	6.70KG
Acero corrugado 3/8"	9UND
Disco de 9" x 1/16" (para cortar metal)	4UND
Sierra metálica	6UND
Platina 4x12x1/16"	5UND

Fuente propia

Área de estructura para techo= 162.75m²

3.1.6.2 Sub-etapa 060-03 cubierta de zinc ondulado

Longitud a cubrir (afectada por pendiente) = **6.06 m**

Numero de Filas =**17** utilizando Laminas de 3ft de ancho

Nº Láminas por filas =Long. Cumbre/anchó útil lámina=1 Láminas de 12ft por c/fila

Nº Láminas por filas = Long. Cumbre/anchó útil lámina=1 Lamina de 10ft por c/fila

Ancho nominal de lámina = 3 pies ó 36 pulgadas=3*12*0.0254=**0.9144m**

Ancho efectivo de lámina = 0.9144 – (2 ondas de traslape de 4") =**0.8144 m**

Lamina de 12´= 13.45/ 0.8144= **17.00 láminas de 12´ cal 26**

Lamina de 10´=13.45/ 0.8144= **17.00 láminas de 10´ cal 26**

Golosos autorroscante con empaque de neopreno de 2"

Nº de golosos x lamina de 12ft= 8

Nº de golosos x lamina de 10ft=8

Total, de golosos = (8+8) x 34 láminas x 1.2 desp. = **652.8 Golosos 2"**

3.1.6.3 Sub-etapa 060-011 bajantes

Altura de bajante, 2.83m X 4 bajante uno en cada esquina = **11.32m**

Tubo pvc 3" x 3m para bajante agua pluvial= **2 unid**

Bridas para fijación a muros @ 0.50m = **22.64**

Codos 45° 3" = **12 unid.**

3.1.6.4 Sub-etapa 060-013 canales

Longitud de canal = **26.9 ml**

canal pvc tipo colonial long efectiva = **26.1 m**

Canal colonial pvc blanco= **25.3 ML**

Tapa pvc tipo colonial cementada= **4 unidades**

Soportes internos tipo colonial = $(26.9/0.5+1) * 4 =$ **219.2 unidades**

Unión para canal colonial cementado= **12 unidades**

Boquilla colonial redonda(descarga)= **4 unidad**

3.1.6.5 Sub-etapa 060-022 cumbrera de zinc liso, cal. 26

Desarrollo de flashing = **12" ó 1ft**

Longitud de cumbrera = **13.45m**

Utilizando lámina lisa de 3' x 12' = 3.65 m – 0.150 m = **2.50 m (Long Útil)**

Nº láminas en traslape = $13.45\text{m}/2.5\text{m} =$ **2 de 2.5 m**

Nº láminas = Nº láms en traslape / 2 = **2 Lamina de zinc liso de 12 pies cal 26**

Nº golosos 2" @ 0.30 m = $13.45 \times 1.05 / 0.3 =$ **47 unidades**

Tornillo goloso de 2", punta de broca= $47 / 12 =$ **3.92 docenas**

3.1.7 Etapa 070 acabados

3.1.7.1 Sub-etapa 070-01 piqueteo

Área Total de Piqueteo= $138.50 + 102.95 =$ **313.83 m**

3.1.7.2 Sub-etapa 070-03 forja en vigas y columnas

Espesor= 0.005 m

Volumen a repellar= $313.83 \times 2 \times 0.15 \times 0.005 =$ **0.47 m³**

Mortero preparado tipo Repemax grano grueso

saco de 40kg rendimiento $4.4\text{m}^2 = 313.83 \times 2 \times 1.15 / 9 = 11$ sacos de 40kg
agua (7lts por saco de 40kg) = $11 \times 7 / 1000 = 0.08 \text{ m}^3$

3.1.7.3 Sub-etapa 070-011 enchapes de azulejos

Área Total de para azulejos= 44.50 m^2 más 1 m^2 en cocina

Área de un azulejo= 0.06 m^2

Azulejo 20x20 mosaico 59eluxe=**778.75 piezas**

Mortero bondex (20kg) =**11 bolsas de 20kg**

Porcelana bolsa de 5 lbs= **2 lbs**

Separadores 5mm=**7.79 bolsas**

3.1.8 Etapa 090 piso

Área de embaldosado= **103.00 m²**

Área con piso cerámico (s. s1+s.s2+oficina) = **103 m²**

3.1.8.1 Sub-etapa 090-01 conformación del terreno

Conformación manual de terreno con cortes y rellenos hasta 5 cm=**103.00 m²**

3.1.8.2 Sub-etapa 090-02 cascote de concreto de 2500psi

Cascote de concreto de 2,500 psi, espesor 2"

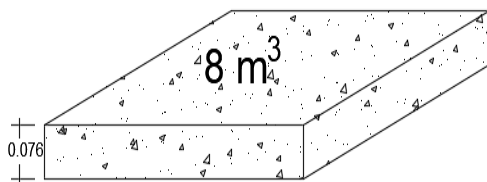
Concreto de 2500 psi Mezclado a mano Dosificación 1:2:4

Área de Piso= 103.00 m^2

Espesor de cascote= 0.0762 m

Vol. Total de Cascote x 5% desperdicio= **8.00 m³**

Figura 12. Esquema de volumen de cascote



Concreto de 2500 psi Mezclado a mano Dosificación 1:2:4

Cemento bolsas/m³ 8.50= 5%

Arena m³/m³ 0.47=30%

Grava m³/m³ 0.71= 8%

Agua 200lts/m³ 0.20=30%

Cemento bls= $8.50 \times 8 \text{ m}^3 \times 1.05 = \mathbf{71.40 \text{ bolsas}}$

Arena Motastepe m³ = $0.47 \times 8 \text{ m}^3 \times 1.3 = \mathbf{4.90 \text{ m}^3}$

Piedra triturada $\frac{3}{4}$ " m³ = $0.71 \times 8 \text{ m}^3 \times 1.08 = \mathbf{6.10 \text{ m}^3}$

Agua lts= $0.20 \times 8 \times 1.3 = \mathbf{2.10 \text{ m}^3}$

Piso cerámico pieza 45 x 45 = **103m²**

Cemento bondex= **35 bolsas de 20kg**

Separadores 5mm= **4.98 bolsas de 100 separadores**

3.1.9 Etapa 120 puertas

3.1.9.1 Sub-etapa 120-01 marcos de puertas

Mocheta para puerta = **8 C/u**

3.1.9.2 Sub-etapa 120-03 puertas solidas

Puerta madera solida doble hoja con tablero 6= **2 C/u**

Ancho=0.97m

Alto=2.17m

Grosor=0.05m

3.1.9.3 Sub-etapa 120-15 otro tipo de puerta

Puerta de madera solida una hoja con 3 tablero= **6 C/u**

Ancho= 0.90m

Alto=2.13m

Grosor=0.05m

3.1.9.4 Sub-etapa 120-07 herrajes

Cerraduras de parche= **8 C/u**

Bisagras de 4" = **16 C/u**

Tornillos para bisagra de 1" = **42 doc.**

3.1.10 Etapa 130 ventanas

3.1.10.1 Sub-etapa 130-01 ventana de aluminio y vidrio (persianas)

Cuadro 35. Materiales para instalación de estructura de techo

Descripción	Cantidad	Área de vano	Área total de vano
ventana para baño tipo celosía (0.95mx0.40m)	4	0.38	1.52 m ²
ventana celosía doble espacio (1.5mx1.0m)	9	1.5	13.5m ²

Fuente propia

3.1.11 Etapa 140 obras metálicas

3.1.12.1 Sub-etapa 140-08 verjas

Cuadro 36. Longitud de varilla para verjas

Descripción	Cantidad	Altura de verja	long. De verja	N° de elementos	Long de varilla entorchada
Sub-etapa 08 verjas					
Verja2 para v/1	4	0.5	1	6	3
Verjas para v/2	9	1.1	1.6	12	13.2
Separación de elementos verticales	0.1		-	-	
				Σ	16.2

Fuente propia

N° Var. Entorchada = **3 var. De 6m**

Long de tubo 1 ¼" para marco de verja

V/1= 5.4 ml

V/2= 1.5 ml

Σ=6.9ml = 2 Tubo 1 ¼" chap 16

ELECTRO E6013 1/8" = **3.00 LBS**

PINTURA ANTICORROSIVA PARA VERJAS=**0.50 GLN**

3.1.12 Etapa 150 obras sanitarias

3.1.12.1 Sub-etapa 150-01 obras civiles

a) Excavación para conexión de aguas potable y aguas negras

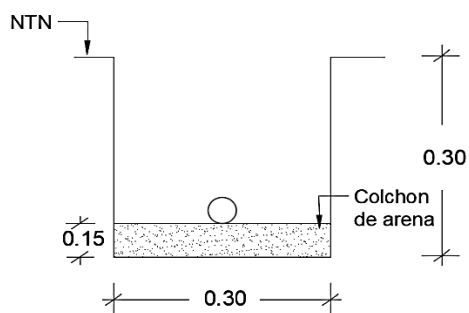
Longitud de tubería. = 44 m

Ancho de excavación = 30 cm

Área a excavar = 13.20 m²

Profundidad=0.30 m

Figura 12. Esquema de excavación para conexión de agua



Cuadro 37. Volumen de excavación de conexión de agua

Actividad	U/M	Cantidad
Vol. Total a excavar =	m ³	3.96
Colchón de Arena de 5 cm	m ³	0.66
Vol. Ocupado por tubo PVC de 1/2"	m ³	0.00
Relleno y Compactación	m ³	3.30
Acarreo de Material	m ³	0.86

Fuente propia

3.1.12.2 Sub-etapa 150-02 tubería y accesorios de aguas negras

Tubería PVC 4" SDR-64= **36.76m**

Tubería PVC 2" SDR-64=**15.56m**

Cuadro 38. Material de aguas negras

Descripción	U/M	Cantidad
Tubo PVC SDR 64 (Sanitario) 4" X 6 MTS	c/u	7.00
Tubo PVC SDR 64 (Sanitario) 2" X 6 MTS	c/u	15.56
Tubería PVC 1.5" SDR-64para T. Ventilación	c/u	2.00
Codo PVC Liso 90°, de Φ 1.5"	c/u	3.00
Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 2"	c/u	6.00
Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 4"	c/u	2.00
yee sanitaria 2"	c/u	2.00
Tee sanitaria 2"	c/u	1.00
Pegamento PVC ¼	cuarto	1.00

Fuente propia

3.1.12.3 Sub-etapa 150-03 tubería y accesorios de agua potable

Tubería PVC de ½" SDR-13.5 agua potable= **44.00m**

Σ long. Tubería= 44.00

Cuadro 39. Material de aguas negras

Descripción	U/M	Cantidad
Tubo PVC SDR 13.5	c/u	1
Codos lisos ½	c/u	15
Adaptadores ½ PVC hembra	c/u	8
Teflones ¾"	c/u	2
T de 1/2	c/u	5

Fuente propia

3.1.12.4 Sub-etapa 150-06 aparatos sanitarios

Lavamanos rectangulares = **2 c/u**

Inodoros= **2 c/u**

Pana Pantry Sencilla= **1 c/u**

3.1.12.5 Sub-etapa 150-07 accesorios sanitarios

Cuadro 40. Accesorios sanitarios

Descripción	U/M	Cantidad
Accesorio para inodoro ecoline jgo	juego	2.00
Mangueras flexibles p lava mano	c/u	2
Mangueras flexibles p inodoro	c/u	2
Llaves de pase para inodoro	c/u	2
Llave de pase para lava mano	c/u	2
Llaves de chorro 1/2	c/u	1

Fuente propia

3.1.12.6 Sub-etapa 150-08 cajas de registro de 0.90 m x 0.90mx60m

Cajas de Registro 0.90 m X 0.90 mx60m

- Excavación

Total, cajas de registro = 6.00 cajas

Volumen de una caja = $0.9 \times 0.90 \times 0.60 = 0.41\text{m}^3$

Vol. total = Cantidad de cajas x Vol. De c/caja (6 x 0.41) = **2.43m³**

- Retorta

Total, cajas de registro = 6.00

Vol. de 1 Retorta = $0.80 \times 0.80 \times 0.10 = 0.06\text{m}^3$

Total, de Retortas= 6.00m^3

Vol. Total = **0.38m³**

Dosificación del concreto de 3000psi = 1:2:3

Cemento = $9 \text{ bls/m}^3 + 5\% \text{ de desperdicio} = \mathbf{3.63 \text{ bolsas}}$

Arena = $0.55\text{m}^3/\text{m}^3 + 30\% \text{ de desperdicio} = \mathbf{0.27 \text{ m}^3}$

Piedrín = $0.55\text{m}^3/\text{m}^3 + 8\% \text{ de desperdicio} = \mathbf{0.23\text{m}^3}$

Agua = $26\text{lt/bls} + 30\% \text{ de Desperdicio} = \mathbf{0.123}$

- **Lecho de Mortero**

Vol. Por caja = $0.40 \times 0.40 \times 0.10 = 0.049\text{m}^3$

Total, cajas de registro = 6.00 cajas

Vol. Total = $1 \times 0.049 = \mathbf{0.29\text{m}^3}$

Dosificación del mortero 1:2

Cemento = $14,33\text{bls}/\text{m}^3 + 5\%$ de desperdicio = **4.42 bolsas**

Arena = $1,07\text{m}^3/\text{m}^3 + 30\%$ de desperdicio = **0.41m³**

Agua = $26\text{lt}/\text{bls} + 30\%$ de Desperdicio = **0.15**

- **Mampostería**

Área total de (CR) = $(0.9 + 0.90) \text{ m} \times 2 \text{ tramos} \times 0.6 \text{ m} = 2.16 \text{ m}^2$

Área total de CR = **12.96 m²**

de ladrillos $\times \text{m}^2 = 75.00$ Incluye el 3% desperdicio

de ladrillo por caja = 162.00

cajas = 6.00

Total, de ladrillos = **972 Ladrillos**

Rendimiento calculado para pegar ladrillo con mortero

Dosificación del mortero 1:5

Vol. Total mortero = $162 \times 0.0001326 \times 1.05 = \mathbf{0.02256\text{m}^3}$

Cemento = $8,5\text{bls}/\text{m}^3 + 5\%$ de desperdicio = **0.20bolsas**

Arena = $1,16\text{m}^3/\text{m}^3 + 30\%$ de desperdicio = **0.03m³**

Agua = $220\text{ts}/\text{m}^3 + 30\%$ desperdicio = **0.01m³**

- **Acabados**

Área Total = $0.8 \times 0.5 \times 4 \times 6 = 9.60 \text{ m}^2$

Espesor de repello = 0.02 m

Espesor de fino = 0.005m

Volumen total repello = 0.202 m³

Volumen total fino = **0.050 m³**

Dosificación del mortero 1:4(Para repello)

Cemento = 8,4bls/m³ + 5% de desperdicio=**1.71bolsas**

Arena = 1,16m³/m³ + 30% de desperdicio=**0.30m³**

Agua =220lts/m³ + 30% desperdicio=**0.06m³**

Dosificación del mortero 1:2 (Para fino)

Cemento = 14.33bls/m³ + 5% de desperdicio=**0.76bolsas**

Arena = 1.07m³/m³ + 30% de desperdicio=**0.07m³**

Agua = 300 lts/m³ + 30% desperdicio=**0.08m³**

- **Viga de remate y tapadera**

Total, tapaderas = 6.000

Volumen Concreto Tapa = 0.85 x 0.85 x 0.05 = 0.036 x 6 tapaderas= 0.22 m³

Vol. Total Viga p/6 cajas = 0.10 x 0.10= 0.153 m³

Vol. Total viga y tapas = 0.37 m³

Dosificación del concreto de 3000psi = 1:2:3

Cemento = 8.4 bls/m³ + 5% de desperdicio=**3.26Bolsas**

Arena = 0.47m³/m³ + 30% de desperdicio=**0.23m³**

Piedrín = 0.71m³/m³ + 8% de desperdicio=**0.28m³**

Agua = 216lts/m³ + 30% de Desperdicio=**0.10 m³**

- **Cálculo del acero de refuerzo**

Varilla # 3 para tapa = 7 x 2 x 0.85 x 6 =71.4 ml= 12.26 var + 3% desperdicio

Varilla 3 #3 para viga = 3 x 3.4 x 6 = 61.20 ml=10.51 var + 3% desperdicio

Varilla #3 para asa = (0.1*2 + 0.1*2) m x 6 CR = 2.40 ml=0.41var + 3% desperdicio

Varilla # 2 para estribos = 13.15 ml =2.26 var + 3% desperdicio

Alambre de amarre =5% del hierro total= **4.15 kg**

3.1.13 Etapa 160 electricidad

3.1.13.1 Sub-etapa 160-02 canalizaciones

Cuadro 41. Canalización Conduit aérea para iluminación

Longitud de circuito 1 C1	m
C-1	18.09
C-3	23.3
tubería en pared	11.4
Total	52.79

Fuente propia

Cuadro42. Canalización Conduit bajo tierra para iluminación

Longitud de alambre #12	m
Circ-2	20.75
Circ-4	3.83
Circ-5	10.46
Total	35.04

Fuente propia

Canalización de tubo Conduit PVC 1/2" incluye accesorios. $=52.79+ 35.04 / 3=$ **30 c/u**

3.1.13.2 Sub-etapa 160-03 alambrados

Alambrado eléctrico #12 para iluminación

Cuadro 43. Alambrado eléctrico #12 para iluminación

Longitud de alambre #12	m
C-1	36.18
C-3	69.4
TOTAL	105.5 8

Fuente propia

Suministro e instalación de alambre N° 12, 3 líneas, incluye accesorios. =
 $105.58 + (35.05 * 3) = 210.7 \text{ ml}$

3.1.13.3 Sub-etapa 160-04 lámparas y accesorios

Cuadro 44. Alambrado eléctrico #12 para iluminación

Esperas de toma c 220 v para aires acondicionados	c/u	1
Suministro e instalación de Apagadores Sencillos incluye accesorios.	c/u	2
Suministro e instalación de Apagadores Dobles incluye accesorios.	c/u	4
Plafón Redondo 2X40W	c/u	5
Plafón Redondo 1X40W	c/u	2
Plafón Redondo 1X20W	c/u	3
Luminaria fluorescente sencilla	c/u	4
breaker de 1*20 amp c/u	c/u	3
breaker de 1*30 amp c/u	c/u	1
Main principal breaker de 1*40 amp	c/u	1
Breaker de 1*15 amp c/u	c/u	2

Fuente propia

3.13.4 Sub-etapa 160-05 paneles

Suministro e instalación de panel eléctrico 8 espacios, instalar de manera superficial
 incluir rotulación=**1 c/u**

3.1.13.5 Sub-etapa 160-06 acometidas

Cuadro 45. Materiales para acometidas

Suministro e instalación de alambre N° 8, 3 líneas, incluye accesorios.	m	6
Suministro e instalación de puesta a tierra incluye varilla 1/2" *6 conector y alambre n° 8.	c/u	2
Mufa EMT 1/2" y Tubo EMT 1/2".	c/u	1

Fuente propia

3.1.14 Etapa 190 obras exteriores

3.1.14.1 Sub-etapa 190-01 cunetas y bordillos

Separación de la construcción= 0.9

Perímetro del bordillo de concreto=128

Altura de bordillo=0.4

Espesor de bordillo=0.15

Espesor de losa de fondo=0.1

Concreto simple bordillo= $128 \times 0.15 = 7.68 \text{ m}^3$

Concreta losa de fondo= $(0.1 \times 128) / 2 = 6.4 \text{ m}^3$

Volumen total para bordillo= **14.08m³**

Resistencia del concreto 3000 psi

Proporción del concreto (1:2:3)

Cemento= 9.5

Arena Motastepe= 0.55

Piedra triturada 3/4"= 0.55

Agua= 225lts/m³

Total, del cemento/2= **77.00 bolsas**

$0.55 \times m^3 \times 1.3 = 37.80 m^3$

$0.55 \times m^3 \times 1.08 = 4.60 m^3$

$0.225 \times m^3 \times 1.30 = 2.10 m^3$

3.1.14.2 Sub-etapa 190-02 aceras y andenes

- Acera perimetral

Ancho de acera=1.05 ml

Perímetro de acera=64 ml

Espesor de acera=0.05 m²

Volumen de concreto= 3.36 m³

Área de acera perimetral=67.2 m²

- Acera de acceso

Long Desarrollo de escalones= 4.8 ml

Ancho=1 ml

Espesor de acera=0.05 m²

Volumen de concreto= 0.24m³

Área de rampa de acceso=3.84m²

Σ de áreas = **71.04 m²**

Concreto para cascote de 2" = 3.60m³

Aplicar % desperdicio 5%

Volumen de concreto a utilizar =**3.78m³**

Proporción del concreto 2,500 psi

Proporción del concreto (1:2:4)

Cemento=7 bolsas

Arena Motastepe=**0.48m³**

Piedra triturada 3/4"=**0.95m³**

Agua 211 lts/m³

Total, del cemento/2= **28 bolsas**

Arenas= 0.48 x m³ x 1.3= **2.40 m³**

Piedra= 0.95 x m³ x 1.08= **3.90 m³**

Agua= 211 x m³ x 1.30= **1.00 m³**

Mortero p/acabado fino integral en andenes=0.36m³ (Aplicar 30% desperdicio)

Volumen de mortero a utilizar =**0.46m³**

Acabado fino integral, proporción del mortero (1:4)

Cemento= 8.5 bolsas

Arena Motastepe=1.16m³

Agua=0.24

8.5 x 0.46 x 1.05= **4.12 bolsas**

1.16 x 0.46 x 1.50= **0.70 m³**

0.24x 0.46 x 1.30= **0.14 m³**

3.1.14.3 Sub-etapa 190-06 arborización y grama

Área a engramar= **33.21 m²**

3.1.15 Etapa 200 pintura

Área a pintar paredes=116.74 + 178.78= **295.52 M²**

Área a pintar de techo y verjas =162.75 x 43.85 / 2 = **184.67m²**

Pintura anticorrosiva techo y verjas rendimiento teórico 53m, eficiencia 75%.

Pintura Anticorrosiva=184.67 x 1.2/53 x 2 = **8.00 GL** 2 manos

Diluyente= 8 x 0.25 x 3.785= **7.57 lts**

Pintura acrílica para paredes=295.52/42.5 x1.2= **9 glns**

Brochas de 2"= **4 unid**

Felpa 9"y maneral Prof.= 295.52 / 100 = **3 unid**

Felpa 4" para lámina de zinc ondulado= $162.5 / 100 = 2$ **unid**

3.1.16 Etapa 201 limpieza y entrega final

Área de limpieza= **233.15 m²**

3.2 COSTOS DIRECTOS, INDIRECTOS Y UTILIDAD

3.2.1 Costo unitario de materiales

Los precios de los materiales, serán componentes de un costo unitario con valores en función del tiempo y del lugar de aplicación.

Cuadro 46. Costo Unitario de materiales

N°	Descripción de los materiales	u/m	Cantidad	Costo Unitario
1	Clavos de 1 1/2"	Lbs	1	C\$25.00
2	Clavos de 2"	Lbs	14.07	C\$25.00
3	Clavos de 2 1/2"	Lbs	23.46	C\$25.00
4	Clavos de 3"	Lbs	2	C\$25.00
5	Clavos de 3 1/2"	Lbs	1	C\$25.00
6	lamina de zinc 6ft	unid	11	C\$150.00
7	lamina de zinc 8ft	unid	32	C\$180.00
8	lamina de zinc 10ft	unid	11	C\$220.00
9	pino 2x2x5vrs	unid	39	C\$90.00
10	pino 1x3x5vrs	unid	44	C\$67.00
11	pino 1x2x5vrs	unid	15	C\$45.00
12	pino 1x3x3vrs	unid	5	C\$40.00
13	pino 2x4x3 vrs	unid	11	C\$108.00
14	pino 2x4x5vrs	unid	4	C\$180.00
15	pino 1x12x5vrs	unid	13	C\$270.00
16	pino 1x12x4vrs	unid	3	C\$216.00
17	pino 1x8x5vrs	unid	15	C\$180.00
18	pino 1x8x4vrs	unid	3	C\$144.00
19	pino 1x10x5vrs	unid	13	C\$225.00
21	pino 1x12x5vrs	unid	1	C\$270.00
22	Malla metálica No. 4	ml	3	C\$80.00
23	Material selecto (incluye transporte)	m³	37	C\$300.00
24	Cemento	bolsa	288	C\$320.00
25	Repemax capa gruesa 40 kg	bolsa	11	C\$265.00
26	Arena Motastepe	m³	23.69	C\$520.00

N°	Descripción de los materiales	u/m	Cantidad	Costo Unitario
27	Piedra triturada de ½" PROINCO	m³	23.73	C\$920.00
28	Agua	m³	12.35	C\$10.00
29	alambre Galvanizado cal. 16	lbs	84.15	C\$25.00
30	acero STD corrugado de 1/2"	kg	141.35	C\$42.48
31	acero STD corrugado de 3/8"	kg	1344.07	C\$43.70
32	acero liso STD de ¼"	kg	850.7	C\$45.02
33	Alambre de Amarre N° 18	kg	84.15	C\$62.00
34	Bloque de mortero 6"	c/u	2223	C\$23.00
35	Varilla corrugada #3	var	35	C\$166.00
36	Varilla corrugada #2	var	3	C\$66.75
37	Perlin 2" X 4" X 3/32" (6 mts)	c/u	29	C\$613.00
38	Perlin de 2"X6"X3/32" (6 mts)	c/u	13	C\$1,564.00
39	Angular 3x3x1/16"	c/u	30	C\$450.00
40	Electrodos E-6013 (1/16") LINCOLN	kg	15	C\$130.00
41	Platina de 4x12 x 1/4"	c/u	5	C\$250.00
42	Disco de 9" para cortar metal	c/u	4	C\$240.00
43	Hoja de sierra para metal	c/u	6	C\$70.00
44	lamina zinc corrugado 26 x 12 std alutech	c/u	17	C\$506.00
45	lam.zinc corrugado 10 pies c- 26std alutech	c/u	17	C\$450.00
46	Golosos punta de broca p/techo de Φ2" X 14 mm, con empaque de neopreno	c/u	653	C\$1.40
47	Lámina de zinc liso Cal. 26, de 3' X 12'	c/u	2	C\$500.00
48	Tornillo goloso de ¾", punta de broca	doc.	3.92	C\$1.00
49	Tubo PVC bajante redondo 3" X 3mts p/canal	c/u	2	C\$411.00
50	Brida de acero p/bajante de 3"	c/u	23	C\$10.00
51	Codo blanco p/bajante redondo de 3" X 45°	c/u	12	C\$45.00
52	Azulejos de 20 x 30 cm	m²	44.5	C\$200.00
53	Porcelana bolsa de 5lbs	bolsa	5	C\$100.00
54	Mortero P/ Pegar cerámica Cemex estándar bolsa 20 kg	bolsa	46	C\$160.00

N°	Descripción de los materiales	u/m	Cantidad	Costo Unitario
55	Piso cerámico pieza 45x45	m²	103	C\$300.00
56	separadores 5mm	x100	13	C\$35.00
57	Tornillos 7 1/6" punta fina	x100	2	C\$45.00
58	Canal colonial pvc blanco	ml	25.3	C\$116.66
59	Tapa colonial tipo pvc cementada	c/u	4	C\$85.00
60	Soportes internos tipo colonial	c/u	54	C\$10.00
61	Union para canal PVC cementado	c/u	12	C\$45.00
62	Boquilla colonial redonda	c/u	4	C\$120.00
63	Tubo de 1 1/4" Chap 16	c/u	2	C\$420.00
64	Var. Entorchada de 1/2in	c/u	3	C\$240.00
65	Ventana de aluminio y vidrio tipo persiana incluye instalación	m²	15.02	C\$1,300.00
66	Puertas doble hoja de madera solida de 6 tablero de 1.5m x 2.13m	c/u	1	C\$7,000.00
67	Puerta de madera solida de 3 tableros 0.90m x 2.13	c/u	2	C\$4,500.00
68	Mocheta para puerta de baño con tablero	c/u	8	C\$600.00
69	Cerradura de parche	c/u	1	C\$850.00
70	Bisagras de 4"	par	8	C\$25.00
71	Tornillos para bisagra de 1"	doc	3	C\$5.00
72	Tubo PVC SDR 64 (sanitario) 4" X 6 mts	c/u	7	C\$366.00
73	Tubo PVC SDR 64 (Sanitario) 2" X 6 mts	c/u	16	C\$166.00
74	Tubería PVC 1.5" SDR-64para T. Ventilación	c/u	2	C\$125.00
75	Codo PVC Liso 90°, de Φ 1.5"	c/u	3	C\$35.00
76	Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 2"	c/u	6	C\$38.00

N°	Descripción de los materiales	u/m	Cantidad	Costo Unitario
77	Codo PVC Liso 90°, SDR-64 de Φ 4"	c/u	2	C\$63.00
78	yee Sanitaria PVC 2"	c/u	2	C\$35.00
79	Tee sanitaria 2"	c/u	1	C\$35.00
80	Pegamento PVC 1/4	1/4Gln	1	C\$240.00
81	Tubo PVC SDR 13.5	c/u	8	C\$88.00
82	Codos lisos 1/2	c/u	15	C\$8.00
83	Adaptadores 1/2 PVC macho	c/u	8	C\$8.00
84	Teflones 3/4"	c/u	2	C\$10.00
85	T de 1/2	c/u	5	C\$8.00
86	Accesorios para inodoro ECOLINE JGO	c/u	2	C\$798.00
87	Llaves de chorro 1/2	c/u	1	C\$129.00
88	Lavamanos 460 Marsella/aqualyn	c/u	2	C\$1,420.00
89	Inodoro Avanti plus RD	c/u	2	C\$2,500.00
90	ladrillo cuarterón	c/u	972	C\$8.00
91	Luminaria 1x40w	c/u	2	C\$480.00
92	Luminaria 2 x40w	c/u	5	C\$650.00
93	Toma cte doble pol. marfil	m	9	C\$65.00
94	interruptores dobles	m	4	C\$120.00
95	interruptores sencillos	m	2	C\$65.00
96	Cajas Conduit 2*4	c/u	11	C\$21.00
97	Caja Conduit 4*4	c/u	27	C\$32.00
98	Bridas metálicas 1/2"	c/u	100	C\$1.55
99	Alambre negro No. 12	ml	160	C\$17.80
100	Alambre blanco No. 12	ml	160	C\$17.80
101	Alambre verde No. 12	ml	80	C\$17.80
102	Tubo Conduit 1/2"	c/u	30	C\$21.20
103	Tape eléctrico 3M de 3/4"	c/u	2	C\$40.00

N°	Descripción de los materiales	u/m	Cantidad	Costo Unitario
104	Panel 8 espacios CH8L125FA	c/u	1	C\$5,000.00
105	Breaker 1*20 amperio	c/u	3	C\$360.00
106	Breaker 1*15	c/u	4	C\$170.00
107	Breaker 1*30	c/u	1	C\$374.00
108	Breaker 1*40	c/u	1	C\$480.00
109	Alambre AW6 THW No. 8 Blanco	ml	20	C\$45.00
110	Alambre AW6 THW No. 8 Negro	ml	20	C\$45.00
111	Alambre solido No. 8 verde	c/u	2	C\$45.00
112	Varilla polo tierra 4 Pies	c/u	1	C\$950.00
113	Tubo EMT 1P	c/u	1	C\$613.00
114	conectores de EMT de 1 P	c/u	1	C\$17.84
115	tapa ciega 4x4	c/u	20	C\$12.00
116	Mufa 1P	c/u	1	C\$650.00
117	conectores Conduit de 1/2"	c/u	35	C\$4.00
118	Curvas Conduit de 1/2"	c/u	5	C\$7.00
119	Pintura anticorrosiva corro stop rojo ox 9100-307 gln SUR	gln	8.5	C\$700.00
120	Pintura acrílica univ. gln modelo	gln	11	C\$915.00
121	Diluyente	lts	9	C\$90.00
122	Brochas de 2"	c/u	4	C\$35.00
123	Brochas de 4"	c/u	3	C\$82.00
124	Felpa y maneral prof.	c/u	3	C\$64.00
125	lavadero sencillo de concreto ref. ancho=0.63m, alto=0.63m (de 2 partes:1 fondo, estriado y 1 pileta) de fabricación nacional (no incl. llave de chorro)	c/u	1	C\$1,485.11

N°	Descripción de los materiales	u/m	Cantidad	Costo Unitario
126	Juego de accesorios de latón acabado cromado (trampa "p" diám. =1¼"+centro de desagüe-sifón diám. =1¼") para lavamanos	c/u	2	C\$1,027.05
127	Juego de accesorios de latón acabado cromado (trampa "p" diám. =1¼"+centro de desagüe-sifón diám. =1¼"+tapón automático) +llave acabado cro p/pana pantry	c/u	2	C\$3,590.63
128	Juego de accesorios de plástico (tubo de descarga empaquetadura cónico, tuerca, cadena, empaque plano, tubo de rebose y diafragma) para inodoro de porcelana	c/u	2	C\$798.15
129	pana pantry de 1 pileta de acero inoxidable sin colas	c/u	1	C\$2,325.72
130	Conector EMT c/tornillo 1/2 "UL"	c/u	1	C\$8.13

Fuente propia

3.2.2 Costo unitario de mano de obra

En Nicaragua existe un documento el cual regula los precios de mano de obra de las diferentes actividades de una construcción, este proyecto se realizó con los precios establecidos por el FISE (Fondo De Inversión Social De Emergencia).

Cuadro 46. Costo Unitario de mano de obra

Etapas	Actividad	Mano de obra	u/m	costo unitario
10	Preliminares	Limpieza inicial	m ²	12
		Trazo y Nivelación	m ²	24
		construcción e instalación de niveletas doble de madera de pino l=1.10m (solo mano de obra)	c/u	64
		construcción e instalación de niveleta sencilla de madera de pino l=1.10m (solo mano de obra)	c/u	39
		Fabricar batea	c/u	54
		Fabricar cajón de 1 pie ³	c/u	86
		Fabricar zarandas	c/u	100
30	Fundaciones	Excavación manual en suelo natural	m ³	300
		Conformación manual de terreno con cortes y rellenos hasta 5 cms	m ³	8
		conformación y compactación manual de terreno espesor=de 0 hasta 10 cms	m ²	18.86

Etapa	Actividad	Mano de obra	u/m	costo unitario
30	Fundaciones	Acarreo de tierra suelta con carretilla hasta 20 m	m ³	83.4
		fundir manualmente mortero en fundaciones	m ³	343
		acarreo (con camión volquete) de mat. selecto a 24 kms, carga con equipo (incl. derecho de explotación	m ³	345.54
		botar (con camión volquete) tierra sobrante de excavación a 4 kms (carga manual)	m ³	164.79
		desencofrar formaleta en vigas y columnas	m ²	37
		Formaleta para fundaciones	m ²	
		alistar armar y colocar hierro menor o igual al número 4	lbs	11.91
40	Estructura de concreto	Alistar, armar y colocar acero para estruc. de concreto	kg	11.91
		Formaleta para vigas y columnas	m ²	244.54
		fundir concreto de 3,000 psi en cualquier elemento	ml	29.52

Etapas	Actividad	Mano de obra	u/m	costo unitario
50	Mampostería	Pegado de bloque de mortero 6" X 8" X 16" con sisa ambas caras	m²	280
60	Techos y fascia	Colocación de Estructura de Acero (Incluye pintura)	m²	200
		Colocación de Cubierta de Techo	m²	60
		Hacer y colocar Cumbra de Zinc Liso incluye doblado	ml	260
		Colocación de bajantes PVC con sus accesorios para aguas pluviales	ml	270
70	Acabados	Piqueteo en concreto fresco	ml	13.47
		Fino en vigas y columnas, jambas y dinteles	ml	36.47
		Forja en vigas y columnas	ml	42.11
		Pegado de Azulejos en paredes	m²	135
90	Piso	Conformación y Compactación manual en cortes y rellenos hasta 5 cm	m²	15

Etapa	Actividad	Mano de obra	u/m	costo unitario
90	Piso	Hacer acabado fino integral	m ²	80
		Pegado de cerámica	m ²	135
150	Obras sanitarias	Excavación para instalación de tubería de aguas negras y agua potable	m ³	230.08
		Relleno y compactación manual	m ³	92.21
		instalación de lavadero de concreto (incl. tubo redondo de hierro y válvula o llave de chorro nueva	c/u	649.79
		instalar llave de chorro 1/2"	c/u	56
		instalar accesorios para pana pantry	c/u	126
		Acarreo de Material sobrante con carretilla hasta 20 m	m ³	83.4
		Instalación de Tubería aguas negras con sus accesorios	ml	66
		Instalación de Tubería Agua Potable con sus accesorios	ml	56

Etapa	Actividad	Mano de obra	u/m	costo unitario
15	Obras Sanitaria	Hacer caja de registro de 90 cm x 90 cm x 60cm	c/u	1,607.00
		Excavación manual para cajas de registro	m³	230
		Instalación de inodoro sin accesorio (solo MO)	c/u	323.12
		instalar lava mano de porcelana sin accesorio (solo MO)	c/u	126.43
		Colocar accesorios sanitarios (lava mano)	c/u	56
		instalar pana pantry de acero inoxidable	c/u	695.25
	Electricidad	Canalización con tubo Conduit PVC Diám. =½" (INCL. BRIDAS EMT)	ml	55.53
		Instalación de alambrado THHN #12 solo MO	ml	166
		Instalación de lámparas y accesorios (el punto)	c/u	200

Etapa	Actividad	Mano de obra	u/m	costo unitario
	Electricidad	acometida aérea con tubo de emt diám. =1" con mufa calavera (aluminio) de emt	c/u	403.87
		Hacer balance de carga en panel central monofásico por circuito diám. =1" (no incl. conductor)	c/u	1,133.44
200	Pintura	Pintura corriente de aceite STD en mampostería (paredes, vigas y columnas)	m²	30
		Pintar con anticorrosivo	m²	35
201	Limpieza final y entrega	Limpieza final y entrega	m²	10

Fuente propia

3.2.3 Costo unitario de transporte

Una parte importante del costo y presupuesto es la inclusión del costo del transporte desde la casa comercial donde se compra el material hasta el lugar de la obra. Para este proyecto se consideró un 5% del costo total del material.

3.2.4 Costo unitario total

El costo unitario total de una actividad será la suma del costo unitario de los materiales, mano obra, transporte y subcontratos.

3.3 COSTOS INDIRECTOS

Todo gasto, costo o desembolso que no es utilizable en el proceso de construcción de la obra es catalogado como un costo indirecto, generalmente está representado por los gastos administrativos, dirección técnica, organización, vigilancia, seguros, fianzas, papelería, etc. Generalmente en los procesos de licitación se da al costo directo un porcentaje (5% a 8%) para la obtención del costo indirecto.

3.4 UTILIDAD

Se ha mencionado a la utilidad, como un componente del precio unitario para formar el precio de venta, el cual está representado por un porcentaje sobre la suma de los cargos directos más indirectos de un determinado concepto de trabajo.

Cabe mencionar que el cálculo de la utilidad es muy importante determinarlo de una manera racional, ya que es conveniente y justo para la empresa constructora y no aplicar por costumbre un coeficiente establecido.

Las empresas deben considerar el pago de impuestos a que están sujetas, así como el efecto de la inflación, mismo que las leyes hacendarias del país ya toman en cuenta.

Es común en nuestro medio y dadas las circunstancias normales, que el porcentaje de utilidad oscile entre un 6% y un 10%.

A Continuación, se muestra tabla de costos unitarios y costos totales del proyecto.

Cuadro 47. Costos unitarios y costos totales del proyecto.

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARO	TOTAL
010 PRELIMINARES														
	010-01	Limpieza Inicial			m²	233.15	C\$12.00	C\$2,797.80	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$12.00	C\$2,797.80
		Limpieza Inicial	Costo por limpieza, utilizando herramientas manuales como machete para quitar malesa)		m²	233.15	C\$12.00	C\$2,797.80	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$12.00	C\$2,797.80
	010-02	Trazo y Nivelación			m²	24.00	C\$49.42	C\$1,186.00	C\$168.98	C\$4,055.50	C\$8.45	C\$202.78	C\$226.85	C\$5,444.28
				0	c/u	23.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$90.00	C\$2,070.00	C\$4.50	C\$103.50	C\$94.50	C\$2,173.50
				0	c/u	11.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$67.00	C\$737.00	C\$3.35	C\$36.85	C\$70.35	C\$773.85
				0	lbs	0.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$12.50	C\$1.26	C\$0.63	C\$26.26	C\$13.13
				0	lbs	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$50.00	C\$1.25	C\$2.50	C\$26.25	C\$52.50
		Niveletas sencilla	Rayar ejes, cantear madera y colocar Niveletas sencillas 1.10m		c/u	14.00	C\$39.00	C\$546.00	C\$39.00	C\$546.00	C\$1.95	C\$27.30	C\$79.95	C\$1,119.30
		Niveletas dobles	Rayar ejes, cantear madera y colocar Niveletas dobles 1.10m		c/u	10.00	C\$64.00	C\$640.00	C\$64.00	C\$640.00	C\$3.20	C\$32.00	C\$131.20	C\$1,312.00
	010-03	Construccion de bodega 3mx7m			c/u	18.00	C\$177.89	C\$3,202.02	C\$722.96	C\$13,013.26	C\$36.11	C\$650.00	C\$936.96	C\$16,865.28
				0	pieza	14.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$108.00	C\$1,512.00	C\$5.40	C\$75.60	C\$113.40	C\$1,587.60
				0	pieza	19.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$67.00	C\$1,273.00	C\$3.35	C\$63.65	C\$70.35	C\$1,336.65
				0	lbs	13.47	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$336.73	C\$1.25	C\$16.84	C\$26.25	C\$353.57
				0	lbs	2.46	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.01	C\$61.53	C\$1.25	C\$3.08	C\$26.26	C\$64.61
				0	c/u	11.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$220.00	C\$2,420.00	C\$11.00	C\$121.00	C\$231.00	C\$2,541.00
				0	c/u	32.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$180.00	C\$5,760.00	C\$9.00	C\$288.00	C\$189.00	C\$6,048.00
				0	c/u	11.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$150.00	C\$1,650.00	C\$7.50	C\$82.50	C\$157.50	C\$1,732.50
			Costo por construccion de estructura de madera , cerramiento con lamina de zinc cal. 32 y colocacion de techo ondulado cal.32		m²	18.00	C\$1.00	C\$18.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1.00	C\$18.00

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
	010-05	Construccion de batea 2.0mx2.0mx0.25 m			c/u	2.00	C\$459.00	C\$918.00	C\$1,763.75	C\$3,527.50	C\$88.19	C\$176.38	C\$2,310.94	C\$4,621.88
				Pino 2" X2" X5 vr (pieza)	pieza	3.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$90.00	C\$270.00	C\$4.50	C\$13.50	C\$94.50	C\$283.50
				Pino 1" X3" X3 vr (pieza)	pieza	5.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$40.00	C\$200.00	C\$2.00	C\$10.00	C\$42.00	C\$210.00
				Pino 1" X12" X5 vr (pieza)	pieza	11.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$270.00	C\$2,970.00	C\$13.50	C\$148.50	C\$283.50	C\$3,118.50
				Clavos 2" (lbs)	pieza	0.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$12.50	C\$1.26	C\$0.63	C\$26.26	C\$13.13
				Clavos 2½" (lbs)	lbs	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$25.00	C\$1.25	C\$1.25	C\$26.25	C\$26.25
				Clavos 3" (lbs)	lbs	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$50.00	C\$1.25	C\$2.50	C\$26.25	C\$52.50
			Costo por fabricar 1 batea 2.0m x 2.0mx0.3m		c/u	2.00	C\$459.00	C\$918.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$459.00	C\$918.00
	010-05	Hacer cajones de 1 pie³	Fabricacion de cajon para albañileria 1 ft³		c/u	2.00	C\$86.00	C\$172.00	C\$381.50	C\$763.00	C\$18.77	C\$37.53	C\$486.27	C\$972.53
				Pino 1" X12" X4 vrs (pieza)	pieza	3.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$216.00	C\$648.00	C\$10.67	C\$32.00	C\$226.67	C\$680.00
				Pino 1" X2" X5 vr (pieza)	pieza	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$90.00	C\$20.00	C\$40.00	C\$65.00	C\$130.00
				Clavos 2 1/2" (lbs)	lbs	0.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$12.50	C\$9.00	C\$4.50	C\$34.00	C\$17.00
				Clavos 3 1/2" (lbs)	lbs	0.5	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$12.50	C\$1.26	C\$0.63	C\$26.26	C\$13.13
			Costo por fabricar dos cajon de 1ftx1ftx1ft		c/u	2	C\$86.00	C\$172.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$86.00	C\$172.00
	010-05	fabricacion de zaranda 0.8mx 1.2m			c/u	2.00	C\$177.12	C\$354.24	C\$233.35	C\$466.70	C\$11.67	C\$23.34	C\$422.14	C\$844.28
				Regla 1" X3" X5 vrs (pieza)	pieza	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$67.00	C\$134.00	C\$3.35	C\$6.70	C\$70.35	C\$140.70
				Regla 1" X2" X5 vrs (pieza)	pieza	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$90.00	C\$2.25	C\$4.50	C\$47.25	C\$94.50
				Clavos 2" (lbs)	lbs	0.03	C\$0.00	C\$0.00	C\$23.33	C\$0.70	C\$1.33	C\$0.04	C\$24.67	C\$0.74
				Clavos 1 1/2" (lbs)	lbs	0.08	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$2.00	C\$1.25	C\$0.10	C\$26.25	C\$2.10
				Malla metálica No. 4 (ml)	ml	3.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$80.00	C\$240.00	C\$4.00	C\$12.00	C\$84.00	C\$252.00
			Costo por fabricar zarandas 0.8mx 1.2m		c/u	2.00	C\$177.12	C\$354.24	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$177.12	C\$354.24
	010-05	Fabricacion de andamio L=2m, Ancho=1m, alto=2m			c/u	28.00	C\$34.39	C\$962.78	C\$75.50	C\$2,114.00	C\$3.78	C\$105.70	C\$113.66	C\$3,182.48
				piezas de 2" X4" X5 vrs	pieza	4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$180.00	C\$720.00	C\$9.00	C\$36.00	C\$189.00	C\$756.00
				piezas de 1" X3" X5 vrs	pieza	12.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$67.00	C\$804.00	C\$3.35	C\$40.20	C\$70.35	C\$844.20
				tablas de 1" X12" X5 vrs	pieza	2	C\$0.00	C\$0.00	C\$270.00	C\$540.00	C\$13.50	C\$27.00	C\$283.50	C\$567.00
				lbs de clavos de 2½"	lbs	2	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$50.00	C\$1.25	C\$2.50	C\$26.25	C\$52.50
			Hacer andamio usando cuarterones de 2"x4"yriendas de 1x3" hasta 1x4"		ml	28.00	C\$34.39	C\$962.78	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$34.39	C\$962.78
SUBTOTAL														C\$34,728.53
020 FUNDACIONES														
	030-1	Excavación Estructural			m³	27.37	C\$300.03	C\$8,211.84	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$300.03	C\$8,211.84

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
			Excavación manual para zapatas y viga asísmica		m³	27.37	C\$300.03	C\$8,211.84	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$300.03	C\$8,211.84
	030-2	Relleno y compactación			m³	35.73	C\$38.84	C\$1,387.58	C\$300.01	C\$10,719.52	C\$0.00	C\$0.00	C\$338.85	C\$12,107.10
				Compra de Material selecto para relleno y compactacion estructura en fundacion	m³	35.73	C\$0.00	C\$0.00	C\$300.01	C\$10,719.52	C\$0.00	C\$0.00	C\$300.01	C\$10,719.52
			Hacer Relleno y compactación en fundaciones		m³	35.73	C\$32.00	C\$1,143.42	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$32.00	C\$1,143.42
			Compactacion de Fondo dejando preparado para colocar Zapatas y VA		m²	30.67	C\$7.96	C\$244.17	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$7.96	C\$244.17
	030-3	Acarreo de Tierra			m³	8.19	C\$64.13	C\$525.26	C\$0.00	C\$0.00	C\$299.88	C\$2,456.02	C\$364.01	C\$2,981.28
			Acarreo de tierra suelta con carretilla hasta 20 m		m³	8.19	C\$64.13	C\$525.26	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$64.13	C\$525.26
			Botar (con camion volquete) tierra sobrante de excavacion		m³	8.19	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$299.88	C\$2,456.02	C\$299.88	C\$2,456.02
	030-4	Acero de Refuerzo para Fundaciones			kg	822.57	C\$10.92	C\$8,982.46	C\$45.96	C\$37,806.53	C\$2.30	C\$1,890.33	C\$59.18	C\$48,679.32
				Σ Hierro STD corr. #4	kg	141.35	C\$0.00	C\$0.00	C\$42.48	C\$6,004.74	C\$2.12	C\$300.24	C\$44.61	C\$6,304.98
				Σ Hierro STD corr. #3	kg	362.52	C\$0.00	C\$0.00	C\$43.70	C\$15,842.09	C\$2.18	C\$792.10	C\$45.88	C\$16,634.19
				Acero #2 STD	kg	318.70	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.02	C\$14,347.71	C\$2.25	C\$717.39	C\$47.27	C\$15,065.10
				Σ Alambre de amarre #18	kg	26.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$62.00	C\$1,612.00	C\$3.10	C\$80.60	C\$65.10	C\$1,692.60
			Alistar, armar y colocar acero menor o igual al #4		kg	822.00	C\$10.93	C\$8,982.46	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.93	C\$8,982.46
	030-6	Formaletas para Fundaciones			m²	50.71	C\$115.17	5,840.50	C\$5.14	260.55	C\$5.14	260.55	C\$125.45	6,361.60
				Tablas de 1"x8"x5vrs	pieza	15.00	C\$0.00	0.00	C\$5.40	81.00	C\$5.40	81.00	C\$10.80	162.00
				Tablas de 1"x8"x5vrs	pieza	3.00	C\$0.00	0.00	C\$4.32	12.96	C\$4.32	12.96	C\$8.64	25.92
				Tablas de 1"x10"x5vrs	pieza	13.00	C\$0.00	0.00	C\$6.75	87.75	C\$6.75	87.75	C\$13.50	175.50
				Tablas de 1"x12"x4vrs	pieza	3.00	C\$0.00	0.00	C\$6.48	19.44	C\$6.48	19.44	C\$12.96	38.88
				Tablas de 1"x12"x5vrs	pieza	1.00	C\$0.00	0.00	C\$8.10	8.10	C\$8.10	8.10	C\$16.20	16.20
				Reglas de 1"x2"x5vrs	pieza	12.67	C\$0.00	0.00	C\$1.35	17.10	C\$1.35	17.10	C\$2.70	34.20
				Cuarton de 2"x2"x5vrs	lbs	12.67	C\$0.00	0.00	C\$2.70	34.20	C\$2.70	34.20	C\$5.40	68.40
				Clavos de 2 1/2"	lbs	15.93	C\$1.57	25.00	C\$0.00	0.00	C\$0.00	0.00	C\$1.57	25.00
			Hacer formaleta cantear y preparar		m²	50.71	C\$52.36	2,655.28	C\$0.00	0.00	C\$0.00	0.00	C\$52.36	2,655.28
			colocar en sitio, colocar ligas y fijar en sitio		m²	50.71	C\$52.36	2,655.28	C\$0.00	0.00	C\$0.00	0.00	C\$52.36	2,655.28
			desencofre y limpieza		m²	50.71	C\$10.45	529.94	C\$0.00	0.00	C\$0.00	0.00	C\$10.45	529.94

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
	030-5	Concreto para Fundaciones			m³	5.85	C\$342.86	C\$2,005.75	C\$4,205.03	C\$24,599.45	C\$210.25	C\$1,229.97	C\$4,758.15	C\$27,835.17
				Cemento	bolsa	59.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$320.00	C\$18,880.00	C\$16.00	C\$944.00	C\$336.00	C\$19,824.00
				Arena Motastepe	m³	4.18	C\$0.00	C\$0.00	C\$550.14	C\$2,299.59	C\$27.51	C\$114.98	C\$577.65	C\$2,414.57
				Piedra triturada 3/4"	m³	3.70	C\$0.00	C\$0.00	C\$919.66	C\$3,402.75	C\$45.98	C\$170.14	C\$965.65	C\$3,572.89
				Agua	m³	1.71	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$17.10	C\$0.50	C\$0.86	C\$10.50	C\$17.96
			Fundir concreto de 3,000 psi cualquier elemento		m³	5.85	C\$342.86	C\$2,005.75	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$342.86	C\$2,005.75
SUBTOTAL														106,176.37
30 ESTRUCTURA DE CONCRETO														
	040-1	Acero de Refuerzo			lbs	1,712.25	C\$11.91	C\$20,392.95	C\$46.05	C\$78,842.12	C\$2.30	C\$3,942.11	C\$60.26	C\$103,177.18
				Σ Hierro STD corr. #3	kg	829.97	C\$0.00	C\$0.00	C\$43.70	C\$36,269.65	C\$2.18	C\$1,813.48	C\$45.88	C\$38,083.13
				Σ Hierro STD liso #2	kg	822.28	C\$0.00	C\$0.00	C\$48.31	C\$39,720.47	C\$2.42	C\$1,986.02	C\$50.72	C\$41,706.49
				Σ Alambre de amarre #18	kg	46.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$62.00	C\$2,852.00	C\$3.10	C\$142.60	C\$65.10	C\$2,994.60
			Alistar, amar y colocar acero de refuerzo menor o igual al #4		kg	1,712.25	C\$11.91	C\$20,392.95	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$11.91	C\$20,392.95
	040-3	Formaletas para vigas			m²	36.19	C\$115.17	C\$4,168.00	C\$229.58	C\$8,308.50	C\$9.18	C\$332.34	C\$353.93	C\$12,808.84
				Σ=Tablas de 1"x10"x5vrs	pieza	25.22	C\$0.00	C\$0.00	C\$224.96	C\$5,673.50	C\$9.00	C\$226.94	C\$233.96	C\$5,900.44
				Σ=Reglas de 1"x2"x5vrs	pieza	31.67	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$1,425.00	C\$1.80	C\$57.00	C\$46.80	C\$1,482.00
				Σ=lbs de clavos de 2 1/2"	pieza	48.40	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.00	C\$1,210.00	C\$1.00	C\$48.40	C\$26.00	C\$1,258.40
			Hacer formaleta cantar y preparar		m²	36.19	C\$52.36	C\$1,894.91	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$52.36	C\$1,894.91
			colocar en sitio, colocar ligas y fijar en sitio		m²	36.19	C\$52.36	C\$1,894.91	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$52.36	C\$1,894.91
			desenconfre y limpieza		m²	36.19	C\$10.45	C\$378.19	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.45	C\$378.19
	040-4	Formaletas para columnas			m²	51.48	C\$244.54	C\$12,588.73	C\$170.93	C\$8,799.64	C\$8.55	C\$439.98	C\$424.02	C\$21,828.35
				Tablas de 1"x10"x5vrs	pieza	14.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$225.00	C\$3,150.00	C\$11.25	C\$157.50	C\$236.25	C\$3,307.50
				Tablas de 1"x10"x4vrs	pieza	7.57	C\$0.00	C\$0.00	C\$179.90	C\$1,361.82	C\$8.99	C\$68.09	C\$188.89	C\$1,429.91
				Reglas de 1"x2"x5vrs	pieza	89.82	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$4,041.98	C\$2.25	C\$202.10	C\$47.25	C\$4,244.08
				Σ=lbs de clavos de 2 1/2"	lbs	9.83	C\$0.00	C\$0.00	C\$25.01	C\$245.83	C\$1.25	C\$12.29	C\$26.26	C\$258.12
			Hacer formaleta cantar y preparar		m²	51.48	C\$91.12	C\$4,690.92	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$91.12	C\$4,690.92
			colocar en sitio, colocar ligas y fijar en sitio		m²	51.48	C\$123.89	C\$6,378.02	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$123.89	C\$6,378.02
			desenconfre y limpieza		m²	51.48	C\$29.35	C\$1,510.79	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$29.35	C\$1,510.79

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL		
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARO	TOTAL	
	040-11	Concreto Estructural			m³	515.42	C\$29.52	C\$15,215.33	C\$115.90	C\$59,738.80	C\$5.76	C\$2,966.94	C\$151.18	C\$77,921.07	
				Cemento	bolsa	142.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$320.00	C\$45,440.00	C\$16.00	C\$2,272.00	C\$336.00	C\$47,712.00	
				Arena motastepe	m³	10.92	C\$0.00	C\$0.00	C\$520.00	C\$5,678.40	C\$26.00	C\$283.92	C\$546.00	C\$5,962.32	
				Piedra triturada 3/4"	m³	9.32	C\$0.00	C\$0.00	C\$920.00	C\$8,574.40	C\$46.00	C\$428.72	C\$966.00	C\$9,003.12	
				Agua	m³	4.60	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$46.00	C\$0.50	C\$2.30	C\$10.50	C\$48.30	
			Fundir concreto de 3,000 psi		ml	515.42	C\$29.52	C\$15,215.33	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$29.52	C\$15,215.33	
SUBTOTAL															C\$215,735.44
050 MAMPOSTERÍA															
	050-1	Paredes de Bloque de mortero 6" X 8" X 16" (sisado)			m²	178.78	C\$279.99	C\$50,057.14	C\$331.37	C\$59,242.78	C\$2.28	C\$407.17	C\$613.64	C\$109,707.09	
				bloques de 6" X 8" X 16"	c/u	2,221.72	C\$0.00	C\$0.00	C\$23.00	C\$51,099.48	C\$1.15	C\$2,554.97	C\$24.15	C\$53,654.45	
				Cemento	bolsa	20.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$320.00	C\$6,400.00	C\$16.00	C\$320.00	C\$336.00	C\$6,720.00	
				Arena motastepe	m³	3.34	C\$0.00	C\$0.00	C\$520.00	C\$1,736.80	C\$26.00	C\$86.84	C\$546.00	C\$1,823.64	
				Agua	m³	0.65	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$6.50	C\$0.51	C\$0.33	C\$10.51	C\$6.83	
			Colocación bloque de mortero 6" X 8" X 16" con sisa ambas caras		m²	178.78	C\$279.99	C\$50,057.14	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$279.99	C\$50,057.14	
SUBTOTAL															C\$109,735.44
060 TECHOS															
	060-2	ESTRUCTURA METALICA PARA TECHOS			kg	1,093.31	C\$28.00	C\$30,612.68	C\$74.01	C\$80,914.27	C\$3.70	C\$4,045.71	C\$105.71	C\$115,572.66	
				Perlines de 2"x6"x3/32"	kg	398.48	C\$0.00	C\$0.00	C\$40.39	C\$16,094.72	C\$2.02	C\$804.74	C\$42.41	C\$16,899.46	
				Perlines de 2"x6"x3/32"	kg	694.83	C\$0.00	C\$0.00	C\$43.25	C\$30,051.27	C\$2.16	C\$1,502.56	C\$45.41	C\$31,553.83	
				Soldadura E-6013 LINCON	kg	6.70	C\$0.00	C\$0.00	C\$169.00	C\$1,132.30	C\$8.45	C\$56.62	C\$177.45	C\$1,188.92	
				Hierro Corrugado 3/8"	kg	9.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$43.70	C\$393.30	C\$2.19	C\$19.67	C\$45.89	C\$412.97	
				Disco de 9" x1/16 (para corte metal)	c/u	4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$240.00	C\$960.00	C\$12.00	C\$48.00	C\$252.00	C\$1,008.00	
				Sierra Metalica	c/u	6.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$70.00	C\$420.00	C\$3.50	C\$21.00	C\$73.50	C\$441.00	
				Platina 4X12X1/16"	c/u	5.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$250.00	C\$1,250.00	C\$12.50	C\$62.50	C\$262.50	C\$1,312.50	
			Colocación de Estructura de Acero		kg	1,093.31	C\$28.00	C\$30,612.68	C\$28.00	C\$30,612.68	C\$1.40	C\$1,530.63	C\$57.40	C\$62,755.99	
	060-2	Cubierta Lámina de Zinc corrugado			m²	162.00	C\$60.00	C\$9,720.00	C\$108.38	C\$17,557.60	C\$5.42	C\$877.88	C\$173.80	C\$28,155.48	
				Lamina de Zinc Corrugado de 26x12 STD alutech	c/u	17.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$506.00	C\$8,602.00	C\$25.30	C\$430.10	C\$531.30	C\$9,032.10	
				Lamina de Zinc Corrugado de 26x10 STD alutech	c/u	17.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$450.00	C\$7,650.00	C\$22.50	C\$382.50	C\$472.50	C\$8,032.50	
				Goloso Punta Broca P/techo de 2"x14mm con empaque de neopreno	c/u	652.80	C\$0.00	C\$0.00	C\$2.00	C\$1,305.60	C\$0.10	C\$65.28	C\$2.10	C\$1,370.88	
			Colocación de Cubierta de Techo		m²	162.00	C\$60.00	C\$9,720.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$60.00	C\$9,720.00	

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
	060-11	BAJANTE PARA TECHO			ml	26.10	C\$270.00	C\$7,047.00	C\$98.07	C\$2,559.60	C\$4.90	C\$127.98	C\$372.97	C\$9,734.58
				Tubo PVC 3" x 3m para bajante de agua pluvial	c/u	4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$420.00	C\$1,680.00	C\$21.00	C\$84.00	C\$441.00	C\$1,764.00
				Bridas para fijacion de a muros @0.50cm	c/u	22.64	C\$0.00	C\$0.00	C\$15.00	C\$339.60	C\$0.75	C\$16.98	C\$15.75	C\$356.58
				Codos 45° 3"	c/u	12.00	C\$0.00		C\$45.00	C\$540.00	C\$2.25	C\$27.00	C\$47.25	C\$567.00
			colocar bajante de tubo pvc 3"		ml	26.10	C\$270.00	C\$7,047.00	C\$0.00		C\$0.00		C\$270.00	C\$7,047.00
	060-13	Canal PVC tipo colonial			ml	26.90	C\$280.75	C\$7,552.18	C\$180.65	C\$4,859.50	C\$5.42	C\$145.78	C\$466.82	C\$12,557.46
				Canal colonial oVC blanco	ml	25.30	C\$0.00	C\$0.00	C\$116.66	C\$2,951.50	C\$3.50	C\$88.54	C\$120.16	C\$3,040.04
				Tapa pvc Tipo colonial cementada	c/u	4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$85.00	C\$340.00	C\$2.55	C\$10.20	C\$87.55	C\$350.20
				Soportes internos tipo colonia	c/u	54.80	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$548.00	C\$0.30	C\$16.44	C\$10.30	C\$564.44
				Boquilla Colonial	c/u	12.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$540.00	C\$1.35	C\$16.20	C\$46.35	C\$556.20
				Redonda (descarga)		4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$120.00	C\$480.00	C\$3.60	C\$14.40	C\$123.60	C\$494.40
			Colocación de Canal		ml	26.90	C\$280.75	C\$7,552.18	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$280.75	C\$7,552.18
	060-22	Colocacion de cumbrera de zinc liso cal. 26			ml	13.45	C\$260.00	C\$3,497.00	C\$75.82	C\$1,019.83	C\$2.28	C\$30.60	C\$338.10	C\$4,547.43
				Lamina de zinc liso 12	c/u	2.00	C\$0.00		C\$506.00	C\$1,012.00	C\$15.18	C\$30.36	C\$521.18	C\$1,042.36
				Tornillo goloso de 2"	Doc.	3.92	C\$0.00		C\$2.00	C\$7.83	C\$0.06	C\$0.24	C\$2.06	C\$8.07
			Hacer y colocar cumbrera de Zinc Liso cal. 26 (incluye doblado y preparacion para su colocado)		ml	13.45	C\$260.00	C\$3,497.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$260.00	C\$3,497.00
SUBTOTAL														C\$27,041.07
060 ACABADOS														
	070-1	Piqueteo			m²	515.42	C\$13.47	C\$6,942.77	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$13.47	C\$6,942.77
			piqueteo de vigas y columnas con ancho menor a 0.20m en concreto fresco		m²	515.42	C\$13.47	C\$6,942.77	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$13.47	C\$6,942.77
	070-2	Fino en vigas, columnas, jambas y dinteles			m²	515.42	C\$36.47	C\$18,797.53	C\$9.26	C\$4,771.26	C\$0.37	C\$190.85	C\$46.10	C\$23,759.64
			Repemax Grano Grueso	bolsa	18.00		C\$0.00	C\$0.00	C\$265.00	C\$4,770.00	C\$10.60	C\$190.80	C\$275.60	C\$4,960.80
			Agua	m³	0.13		C\$0.00	C\$0.00	C\$9.69	C\$1.26	C\$0.38	C\$0.05	C\$10.08	C\$1.31
			Aplicar fino en en columnas, vigas, jambas y dinteles		ml	515.42	C\$36.47	C\$18,797.53	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$36.47	C\$18,797.53

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
	070-11	Colocar azulejo 0.2mx0.30m servicio sanitario hasta una altura de 1.8m			m²	44.50	C\$135.00	C\$6,007.50	C\$253.77	C\$11,292.56	C\$12.38	C\$551.00	C\$401.15	C\$17,851.06
				B(20 kg)	m²	44.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$200.00	C\$8,900.00	C\$10.00	C\$445.00	C\$210.00	C\$9,345.00
				Mortero	bolsa	11.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$160.00	C\$1,760.00	C\$8.00	C\$88.00	C\$168.00	C\$1,848.00
				Porcelana bolsa de 5 libas	bolsa	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$180.00	C\$360.00	C\$9.00	C\$18.00	C\$189.00	C\$378.00
				Separadores de 5mm	x100	7.79	C\$0.00	C\$0.00	C\$34.99	C\$272.56	C\$0.00	C\$0.00	C\$34.99	C\$272.56
			Realizar colocacion de azulejo en pared de servicio sanitario		m²	44.50	C\$135.00	C\$6,007.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$135.00	C\$6,007.50
SUBTOTAL														C\$48,553.47
090 PISOS														
	090-1	Conformación y Compactación			m²	102.00	C\$7.96	C\$811.92	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$7.96	C\$811.92
			Conformación y Compactación		m²	102.00	C\$7.96	C\$811.92	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$7.96	C\$811.92
	090-2	Cascote de 3" de espesor			m²	103.00	C\$60.00	C\$6,180.00	C\$301.25	C\$31,029.00	C\$6.65	C\$685.44	C\$367.91	C\$37,894.44
				Cemento	m³	71.40	C\$0.00	C\$0.00	C\$320.00	C\$22,848.00	C\$9.60	C\$685.44	C\$329.60	C\$23,533.44
				Arena	m³	4.90	C\$0.00	C\$0.00	C\$520.00	C\$2,548.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$520.00	C\$2,548.00
				Grava 3/4"	m³	6.10	C\$0.00	C\$0.00	C\$920.00	C\$5,612.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$920.00	C\$5,612.00
				Agua	m³	2.10	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$21.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$21.00
			Hacer cascote de 3" de espesor, concreto de 2500 psi, proporción 1:2:4		m²	103.00	C\$60.00	C\$6,180.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$60.00	C\$6,180.00
	090-17	Colocacion de piso ceramico			m²	103.00	C\$135.00	C\$13,905.00	C\$462.96	C\$47,684.63	C\$23.14	C\$2,383.71	C\$621.10	C\$63,973.34
				Pizo ceramico pieza 45x45	m²	103.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$400.00	C\$41,200.00	C\$20.00	C\$2,060.00	C\$420.00	C\$43,260.00
				cemento bondex	bolsa	35.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$180.00	C\$6,300.00	C\$9.00	C\$315.00	C\$189.00	C\$6,615.00
				Separadores 5mm	x 100	4.98	C\$0.00	C\$0.00	C\$34.97	C\$174.13	C\$1.75	C\$8.71	C\$36.71	C\$182.84
				agua	m³	1.05	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$10.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$10.50
			Colocar piezas 45cmx45cm		m²	103.00	C\$135.00	C\$13,905.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$135.00	C\$13,905.00
SUBTOTAL														C\$102,679.70

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARO	TOTAL
120 PUESTAS														
	130-1	Instalacion de Puertas,			c/u	4.00	C\$2,400.00	C\$9,600.00	C\$12,300.00	C\$49,200.00	C\$369.00	C\$1,476.00	C\$15,069.00	C\$60,276.00
				Mocheta para puerta	c/u	8.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$600.00	C\$4,800.00	C\$18.00	C\$144.00	C\$618.00	C\$4,944.00
				Puerta madera solida doble hoja con 6 tablero	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$6,000.00	C\$12,000.00	C\$180.00	C\$360.00	C\$6,180.00	C\$12,360.00
				Puerta madera solida doble hoja con 3 tablero	c/u	6.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$4,200.00	C\$25,200.00	C\$126.00	C\$756.00	C\$4,326.00	C\$25,956.00
				cerraduras de pelota	c/u	8.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$850.00	C\$6,800.00	C\$25.50	C\$204.00	C\$875.50	C\$7,004.00
				bisagras de 4"	par	8.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$360.00	C\$1.35	C\$10.80	C\$46.35	C\$370.80
				tomillo para bisagra	doc	4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$40.00	C\$0.30	C\$1.20	C\$10.30	C\$41.20
			instalar puerta de madera incluye		c/u	8.00	C\$1,200.00	C\$9,600.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,200.00	C\$9,600.00
SUBTOTAL														C\$60,276.00
130 VENTANAS														
	130-1	Instalacion de ventanas, (incluye instalacion)			c/u	15.02	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,300.00	C\$19,526.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,300.00	C\$19,526.00
				ventanas para baño tipo celosia (0.95x0.40)	m²	1.52	C\$0.00		C\$1,300.00	C\$1,976.00	C\$0.00		C\$1,300.00	C\$1,976.00
				ventanas tipo celosia doble espacio (1.5x1.00)	m²	13.50	C\$0.00		C\$1,300.00	C\$17,550.00	C\$0.00		C\$1,300.00	C\$17,550.00
SUBTOTAL														C\$19,526.00
140 OBRAS METALICAS														
	140-08	Hacer verjas metalicas sencilla			c/u	5.00	C\$2,140.80	C\$10,704.00	C\$428.20	C\$2,141.00	C\$21.41	C\$107.05	C\$2,590.41	C\$12,952.05
				tubo 1 1/4" chapa 16	c/u	2.00	C\$0.00		C\$420.00	C\$840.00	C\$21.00	C\$42.00	C\$441.00	C\$882.00
				Var. Entorchada 1/2"	c/u	3.00	C\$0.00		C\$240.00	C\$720.00	C\$12.00	C\$36.00	C\$252.00	C\$756.00
				Electrodo E6013 1/8"	lbs	3.00	C\$0.00		C\$77.00	C\$231.00	C\$3.85	C\$11.55	C\$80.85	C\$242.55
				pintura anticorrosiva para verjas	Gln	0.50	C\$0.00		C\$700.00	C\$350.00	C\$35.00	C\$17.50	C\$735.00	C\$367.50
			Hacer y colocar verja metalica sencilla en vano de ventana		m²	17.84	C\$600.00	C\$10,704.00	C\$0.00		C\$0.00		C\$600.00	C\$10,704.00
SUBTOTAL														C\$12,952.05
150 OBRAS SANITARIAS														
	150-1	Obras Civiles			ml	149.10	C\$0.48	C\$71.56	C\$8.15	C\$1,215.09	C\$0.00	C\$0.00	C\$8.63	C\$1,286.65
		Excavación manual	Excavación para instalación de tubería de aguas negras, pluviales y agua potable		m³	3.96	C\$0.00	C\$0.00	C\$232.02	C\$918.80	C\$0.00	C\$0.00	C\$232.02	C\$918.80
		Relleno y compactación en zanjas para tuberías <s a 4"	Relleno y Compactación Manual		m³	3.30	C\$0.00	C\$0.00	C\$92.21	C\$304.29	C\$0.00	C\$0.00	C\$92.21	C\$304.29
		Acarreo de Tierra	Acarreo de tierra suelta con carretilla (Botar mat. Excav)		m³	0.86	C\$83.21	C\$71.56	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$83.21	C\$71.56
	150-2	TUBERIA Y ACCESORIOS DE AGUAS NEGRAS			ml	105.10	C\$27.88	C\$2,929.92	C\$59.74	C\$6,278.96	C\$1.79	C\$188.37	C\$89.41	C\$9,397.25

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
				Tubo PVC SDR 64 sanitario 2"x6mts	C/u	7.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$366.00	C\$2,562.00	C\$10.98	C\$76.86	C\$376.98	C\$2,638.86
				Tubo PVC SDR 64 sanitario 4"x6mts	C/u	15.56	C\$0.00	C\$0.00	C\$165.94	C\$2,582.00	C\$4.98	C\$77.49	C\$170.92	C\$2,659.49
				Tubería PVC 1.5 " SDR 64 para Ventilación	C/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$125.00	C\$250.00	C\$3.75	C\$7.50	C\$128.75	C\$257.50
				Codo PVC liso 90°, φ 1.5 "	C/u	3.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$35.00	C\$105.00	C\$1.05	C\$3.15	C\$36.05	C\$108.15
				Codo PVC liso 90°, φ 2 "	C/u	6.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$38.00	C\$228.00	C\$1.14	C\$6.84	C\$39.14	C\$234.84
				Codo PVC liso 90°, φ 4 "	C/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$63.00	C\$126.00	C\$1.89	C\$3.78	C\$64.89	C\$129.78
				yee sanitaria 2"	C/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$75.00	C\$150.00	C\$2.25	C\$4.50	C\$77.25	C\$154.50
				Tee sanitaria 2"	C/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$35.00	C\$35.00	C\$1.05	C\$1.05	C\$36.05	C\$36.05
				Pegamento PVC 1/4	C/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$240.00	C\$240.00	C\$7.20	C\$7.20	C\$247.20	C\$247.20
			Instalación de Tubería Agua Negras		ml	52.32	C\$56.00	C\$2,929.92	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$56.00	C\$2,929.92
	150-3	Tubería y Accesorios de Aguas Potable			ml	44.00	C\$66.00	C\$2,904.00	C\$21.77	C\$958.00	C\$1.09	C\$47.90	C\$88.86	C\$3,909.90
				Tubo PVC SDR13.5	C/u	8.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$88.00	C\$704.00	C\$4.40	C\$35.20	C\$92.40	C\$739.20
				Codos lisos de 1/2"	C/u	15.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$8.00	C\$120.00	C\$0.40	C\$6.00	C\$8.40	C\$126.00
				Adaptadores 1/2" PVC	C/u	8.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$8.00	C\$64.00	C\$0.40	C\$3.20	C\$8.40	C\$67.20
				Teflones 3/4"	C/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$20.00	C\$0.50	C\$1.00	C\$10.50	C\$21.00
				T de 1/2"	C/u	5.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$50.00	C\$0.50	C\$2.50	C\$10.50	C\$52.50
			Instalación de Tubería Agua potable		ml	44.00	C\$66.00	C\$2,904.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$66.00	C\$2,904.00
	150-6	Aparatos sanitarios			ml	5.00	C\$562.59	C\$2,812.96	C\$2,330.14	C\$11,650.72	C\$116.51	C\$582.54	C\$3,009.24	C\$15,046.22
		instalacion de aparatos sanitario		Lavamano de porcelana Rectangular sin accesorios	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,420.00	C\$2,840.00	C\$71.00	C\$142.00	C\$1,491.00	C\$2,982.00
				Inodoro de porcelana sin accesorios	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,500.00	C\$5,000.00	C\$125.00	C\$250.00	C\$2,625.00	C\$5,250.00
				pana pantri sencilla sin accesorios	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,325.72	C\$2,325.72	C\$116.29	C\$116.29	C\$2,442.01	C\$2,442.01
				lavadero sencillo de concreto ref. ancho=0.63m,alto=0.63m (de 2 partes:1 fondo, estriado y 1 pileta) de fabricacion nacional(no incl. llave de chorro)	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,485.00	C\$1,485.00	C\$74.25	C\$74.25	C\$1,559.25	C\$1,559.25
			Instalacion de lavadero sencillo de concreto		c/u	1.00	C\$649.79	C\$649.79	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$649.79	C\$649.79
			Instalacion de pana pantry sencilla		c/u	2.00	C\$695.25	C\$1,390.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$695.25	C\$1,390.50
			Instalacion de inodoro de porcelana		c/u	2.00	C\$323.12	C\$646.24	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$323.12	C\$646.24
			Instalacion de lava mano de porcelana		c/u	1.00	C\$126.43	C\$126.43	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$126.43	C\$126.43
	150-7	accesorios sanitarios			ml	4.00	C\$136.50	C\$546.00	C\$2,745.38	C\$10,981.52	C\$137.27	C\$549.08	C\$3,019.15	C\$12,076.60
				Juego de accesorios de latón acabado cromado (trampa "p" diám.=1¼"+centro de desagüe-sifón diám.=1¼") para lavamanos	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,027.00	C\$2,054.00	C\$51.35	C\$102.70	C\$1,078.35	C\$2,156.70

201 LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA														
	201-1	Limpieza Final y Entrega			m²	233.15	C\$10.00	C\$2,331.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$2,331.50
	201-1-1		Limpieza Final y Entrega		m²	233.15	C\$100.07	C\$23,331.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$100.07	C\$23,331.50
SUBTOTAL														C\$2,331.50
TOTAL COSTO UNITARIO														C\$1,035,218.42
ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
				accesorios de plástico (tubo de descarga+empaquetadura cónico,tuerca,cadena,empaque plano,tubo de rebose y diafragma) para inodoro de porcelana	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$798.14	C\$1,596.28	C\$39.91	C\$79.81	C\$838.05	C\$1,676.09
				Llave de chorro de 1/2"	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$150.00	C\$150.00	C\$7.50	C\$7.50	C\$157.50	C\$157.50
				instalar accesorios para lavamano	c/u	2.00	C\$56.00	C\$112.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$56.00	C\$112.00
				instalar accesorios para inodoro	c/u	2.00	C\$126.00	C\$252.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$126.00	C\$252.00
				instalar accesorios para pana pantry	c/u	1.00	C\$126.00	C\$126.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$126.00	C\$126.00
				instalar llave de chorro 1/2"	c/u	1.00	C\$56.00	C\$56.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$56.00	C\$56.00
	150-4	Cajas de registro			c/u	6.00	C\$1,607.00	C\$9,642.00	C\$2,977.35	C\$17,864.07	C\$148.87	C\$893.20	C\$4,733.21	C\$28,399.27
	150-4-1			Cemento	bolsa	14.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$320.00	C\$4,480.00	C\$16.00	C\$224.00	C\$336.00	C\$4,704.00
	150-4-2			Arena Motastepe	m³	1.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$520.00	C\$780.00	C\$26.00	C\$39.00	C\$546.00	C\$819.00
	150-4-3			Piedra triturada 3/4"	m³	0.60	C\$0.00	C\$0.00	C\$920.00	C\$552.00	C\$46.00	C\$27.60	C\$966.00	C\$579.60
	150-4-4			Agua	m³	0.10	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$1.00	C\$0.50	C\$0.05	C\$10.50	C\$1.05
	150-4-5			Ladrillo cuarteron	c/u	972.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$8.00	C\$7,776.00	C\$0.40	C\$388.80	C\$8.40	C\$8,164.80
	150-4-6			Hierro #3	var	26.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$146.83	C\$3,817.63	C\$7.34	C\$190.88	C\$154.17	C\$4,008.51
	150-4-7			Hierro #2	var	3.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$66.75	C\$200.25	C\$3.34	C\$10.01	C\$70.09	C\$210.26
	150-4-8			Alambre de amarre #18	Kg	4.15	C\$0.00	C\$0.00	C\$61.97	C\$257.19	C\$3.10	C\$12.86	C\$65.07	C\$270.05
	150-4-10		caja de registro de concreto de 3,000 psi ref.+pared de ladrillo cuarteron de ancho 1=0.80m,ancho 2=0.80m,alt.=0.80m con repello y fino corni(incl.exc)		c/u	6.00	C\$1,607.00	C\$9,642.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,607.00	C\$9,642.00
SUBTOTAL														C\$70,115.89
160 ELECTRICIDAD														
	160-1	Instalación Eléctrica			glb	38.00	C\$250.00	C\$9,500.00	C\$696.67	C\$26,473.60	C\$29.93	C\$1,137.18	C\$976.60	C\$37,110.78
				Cajas conduit 2*4	c/u	11.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$21.00	C\$231.00	C\$1.05	C\$11.55	C\$22.05	C\$242.55
				Caja conduit 4*4	c/u	27.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$32.00	C\$864.00	C\$1.60	C\$43.20	C\$33.60	C\$907.20
				Bridas metalicas 1/2"	c/u	100.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1.55	C\$155.00	C\$0.08	C\$7.75	C\$1.63	C\$162.75
				Tubo conduit 1/2"	c/u	30.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$21.00	C\$630.00	C\$1.05	C\$31.50	C\$22.05	C\$661.50
				Tomillo gypsum 7/16 pulg pta de broca	x100	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$90.00	C\$2.10	C\$4.20	C\$47.10	C\$94.20
				tapa ciega 4x4	c/u	20.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$12.00	C\$240.00	C\$0.60	C\$12.00	C\$12.60	C\$252.00
				conectores conduit de 1/2"	c/u	35.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$8.00	C\$280.00	C\$0.40	C\$14.00	C\$8.40	C\$294.00
				Curvas conduit de 1/2"	c/u	5.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$7.00	C\$35.00	C\$0.35	C\$1.75	C\$7.35	C\$36.75

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL				
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL			
	160-3	Alambrado		Alambre negro No. 12	ml	141.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$17.00	C\$2,397.00	C\$0.85	C\$119.85	C\$17.85	C\$2,516.85			
				Alambre rojo No. 12	ml	141.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$17.00	C\$2,397.00	C\$0.85	C\$119.85	C\$17.85	C\$2,516.85			
				Alambre verde No. 12	ml	141.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$17.00	C\$2,397.00	C\$0.85	C\$119.85	C\$17.85	C\$2,516.85			
	160-4	Lamparas y Accesorios		Plafon rectangular 1X40W	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$480.00	C\$960.00	C\$24.00	C\$48.00	C\$504.00	C\$1,008.00			
				Plafon Redondo 2X40W	C/u	5.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$650.00	C\$3,250.00	C\$0.00		C\$650.00	C\$3,250.00			
				Luminara fluorocente sencilla	c/u	4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$380.00	C\$1,520.00	C\$19.00	C\$76.00	C\$399.00	C\$1,596.00			
				Toma cte doble pol. Marfil plata	c/u	9.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$65.00	C\$585.00	C\$3.25	C\$29.25	C\$68.25	C\$614.25			
				interruptores dobles	c/u	4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$120.00	C\$480.00	C\$6.00	C\$24.00	C\$126.00	C\$504.00			
				interruptores sencillos	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$65.00	C\$130.00	C\$3.25	C\$6.50	C\$68.25	C\$136.50			
				Tape electrico 3M de 3/4"	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$40.00	C\$40.00	C\$2.00	C\$2.00	C\$42.00	C\$42.00			
				Breaker 1*20A	c/u	3.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$360.00	C\$1,080.00	C\$18.00	C\$54.00	C\$378.00	C\$1,134.00			
				Breaker 1*15A	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$170.00	C\$340.00	C\$8.50	C\$17.00	C\$178.50	C\$357.00			
				Breaker 1*30A	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$374.00	C\$374.00	C\$18.70	C\$18.70	C\$392.70	C\$392.70			
							Breaker 1*40A		1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$480.00	C\$480.00	C\$0.00		C\$480.00	C\$480.00
				160-05	Panel		Panel 8 espacios CH8L125FA	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$5,000.00	C\$5,000.00	C\$250.00	C\$250.00	C\$5,250.00	C\$5,250.00
	160-06	Acometida		Alambre AW6 THW No. 8 Blanco	ml	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$90.00	C\$2.25	C\$4.50	C\$47.25	C\$94.50			
				Alambre AW6 THW No. 8 Negro	ml	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$90.00	C\$2.25	C\$4.50	C\$47.25	C\$94.50			
				Alambre solido No. 8 Verde	ml	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$45.00	C\$90.00	C\$2.25	C\$4.50	C\$47.25	C\$94.50			
				Varilla polo tierra 4 Pies	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$950.00	C\$950.00	C\$47.50	C\$47.50	C\$997.50	C\$997.50			
				Tubo EMT 1P	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$613.00	C\$613.00	C\$30.65	C\$30.65	C\$643.65	C\$643.65			
				conectores de EMT de 1 P	c/u	2.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$17.80	C\$35.60	C\$0.89	C\$1.78	C\$18.69	C\$37.38			
				Mufa 1P	c/u	1.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$650.00	C\$650.00	C\$32.50	C\$32.50	C\$682.50	C\$682.50			
	160-1-30		Instalación electrica por puntos		c/u	3.84	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00			
SUBTOTAL														C\$73,110.78			
190 OBRAS EXTERIORES																	
	190-1	Andén de Circulación, Concreto 3,000 psi 2" de espesor Sisado @			m²	3.84	C\$110.00	C\$422.40	C\$3,618.47	C\$13,894.94	C\$180.95	C\$694.85	C\$3,909.42	C\$15,012.19			
				cemento	bolsa	28.22	C\$0.00	C\$0.00	C\$320.03	C\$9,031.26	C\$16.01	C\$451.85	C\$336.04	C\$9,483.11			
				Arena Motastepe	m³	2.44	C\$0.00	C\$0.00	C\$519.50	C\$1,267.57	C\$25.98	C\$63.38	C\$545.47	C\$1,330.95			
				Piedra triturada 3/4"	m³	3.90	C\$0.00	C\$0.00	C\$920.00	C\$3,588.00	C\$46.00	C\$179.40	C\$966.00	C\$3,767.40			
				Agua	m³	1.01	C\$0.00	C\$0.00	C\$9.98	C\$10.08	C\$0.50	C\$0.50	C\$10.48	C\$10.58			
			Hacer cascote de 2" de espesor, concreto de 3,000 psi, proporción 1:2:3 para acera y rampa incluye fino integral en rampa y acera		m²	3.84	C\$110.00	C\$422.40	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$110.00	C\$422.40			
SUBTOTAL														C\$15,012.19			

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	MANO DE OBRAS	MATERIALES	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
							UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARO	TOTAL
200 PINTURA														
	200-1	Pintura de aceite para paredes			m²	178.88	C\$66.12	C\$11,826.72	C\$95.84	C\$17,143.00	C\$4.79	C\$857.15	C\$166.74	C\$29,826.87
				Pintura anticorrosiva gln Sur	gln	8.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$700.00	C\$5,600.00	C\$35.00	C\$280.00	C\$735.00	C\$5,880.00
				Pintura Universal gln-modelo	gln	11.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$915.00	C\$10,065.00	C\$45.75	C\$503.25	C\$960.75	C\$10,568.25
				Disluyente	lts	10.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$90.00	C\$900.00	C\$4.50	C\$45.00	C\$94.50	C\$945.00
				Brochas de 2"	c/u	4.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$35.00	C\$140.00	C\$1.75	C\$7.00	C\$36.75	C\$147.00
				Brochas de 4"	c/u	3.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$82.00	C\$246.00	C\$4.10	C\$12.30	C\$86.10	C\$258.30
				Felpa y maneral prof.	c/u	3.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$64.00	C\$192.00	C\$3.20	C\$9.60	C\$67.20	C\$201.60
			pintar estructura , cubierta de techo y verjas con anticorrosivo		m²	184.67	C\$35.00	C\$6,463.45	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$35.00	C\$6,463.45
			Pintar paredes		m²	178.78	C\$30.00	C\$5,363.27	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$30.00	C\$5,363.27
SUBTOTAL														C\$29,826.87
201 LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA														
	201-1	Limpieza Final y Entrega			m²	233.15	C\$10.00	C\$2,331.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$10.00	C\$2,331.50
	201-1-1		Limpieza Final y Entrega		m²	233.15	C\$100.07	C\$23,331.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$100.07	C\$23,331.50
SUBTOTAL														C\$2,331.50
TOTAL COSTO UNITARIO														C\$1,035,218.42

Fuente propia

3.5 PRESUPUESTO TOTALES POR ACTIVIDADES

Cuadro 48. Consolidado de Costos unitarios y costos totales del proyecto.

N/O	ACTIVIDAD	U/M	CANTIDAD	MANO DE OBRA		MATERIALES		TRANSPORTE		TOTAL	
				UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL	UNITARIO	TOTAL
010	PRELIMINARES	m²	172.9	C\$55.48	C\$9,592.84	C\$138.46	C\$23,939.96	C\$6.92	C\$1,196.37	C\$172.90	C\$34,729.18
020	FUNDACIONES	m³	8.15	C\$3,307.16	C\$26,953.39	C\$9,004.42	C\$73,386.05	C\$716.18	C\$5,836.87	C\$8.15	C\$106,176.31
030	ESTRUCTURA DE CONCRETO	m³	19.98	C\$2,620.87	C\$52,365.00	C\$7,792.24	C\$155,689.05	C\$384.45	C\$7,681.37	C\$19.98	C\$215,735.44
050	MAMPOSTERÍA	m²	294.43	C\$170.01	C\$50,057.14	C\$201.21	C\$59,242.78	C\$1.38	C\$407.17	C\$294.43	C\$109,735.44
060	TECHOS	m²	191	C\$305.91	C\$58,428.85	C\$559.79	C\$106,919.80	C\$27.37	C\$5,227.95	C\$191.00	C\$170,567.60
060	ACABADOS	m²	272	C\$116.72	C\$31,747.79	C\$59.06	C\$16,063.82	C\$2.73	C\$741.85	C\$272.00	C\$48,553.47
090	PISO	m²	164	C\$127.42	C\$20,896.92	C\$479.96	C\$78,713.63	C\$18.71	C\$3,069.15	C\$164.00	C\$102,679.70
120	PUERTAS DE MADERA	c/u	5	C\$1,920.00	C\$9,600.00	C\$9,840.00	C\$49,200.00	C\$295.20	C\$1,476.00	C\$5.00	C\$60,276.00
130	VENTANAS	c/u	4.54	C\$0.00	C\$0.00	C\$4,300.88	C\$19,526.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$4.54	C\$19,526.00
140	OBRAS METALICAS	c/u	16.9	C\$633.37	C\$10,704.00	C\$126.69	C\$2,141.00	C\$6.33	C\$107.05	C\$16.90	C\$12,952.05
150	OBRAS SANITARIAS	glb	1	C\$18,906.45	C\$18,906.45	C\$48,948.36	C\$48,948.36	C\$2,261.08	C\$2,261.08	C\$1.00	C\$70,115.89
160	ELECTRICIDAD	glb	30	C\$316.67	C\$9,500.00	C\$882.45	C\$26,473.60	C\$37.91	C\$1,137.18	C\$30.00	C\$37,110.78
190	OBRAS EXTERIORES	m²	7.58	C\$55.73	C\$422.40	C\$1,833.11	C\$13,894.94	C\$91.67	C\$694.85	C\$7.58	C\$15,012.19
200	PINTURA	m²	387.8	C\$30.50	C\$11,826.72	C\$44.21	C\$17,143.00	C\$2.21	C\$857.15	C\$387.80	C\$29,826.87
201	LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	m²	172.9	C\$13.48	C\$2,331.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$172.90	C\$2,331.50
TOTALES					C\$313,333.00		C\$691,281.99		C\$30,694.04		C\$1,035,328.42
					30.26%		66.77%		2.96%		

COSTO DIRECTO	C\$ 1,035,328.42
Costo indirecto + C- ADM. 10% del CD	C\$ 103,532.84
UTILIDAD 10% X CD	C\$ 103,532.84
IMPREVISTO 1%XCD	C\$ 10,353.28
SUB-TOTAL	C\$ 1,252,747.39
COSTO TOTAL DE VENTA	C\$ 1,252,747.39

Fuente propia

No se considera IVA porque es un proyecto que le corresponde a las alcaldías.

3.6 PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

Es necesario definir que el proyecto tendrá únicamente restricciones físicas, o sea que una actividad dependerá de la ejecución de otra; por ejemplo, no puede colocar concreto en el entrepiso sin haber colocado la lámina de entrepiso. Además, la propuesta planteada no es la única, puede haber otras interpretaciones, el tiempo podría ser mayor o menor, lo importante aquí es determinar si el proyecto podrá realizarse en el tiempo que aparece en las especificaciones técnicas.

Para determinar el tiempo aproximado de una actividad se usarán factores de tiempo propios de la empresa, estos factores están en dependencia de la cantidad de cuadrillas que se utilicen en cada actividad, en esta sección se dará como ejemplo el cálculo del tiempo del concreto en fundaciones.

3.6.1 Listado de actividades

El listado de actividades a utilizar, será el catálogo de etapas de obras verticales usado en la elaboración del presupuesto.

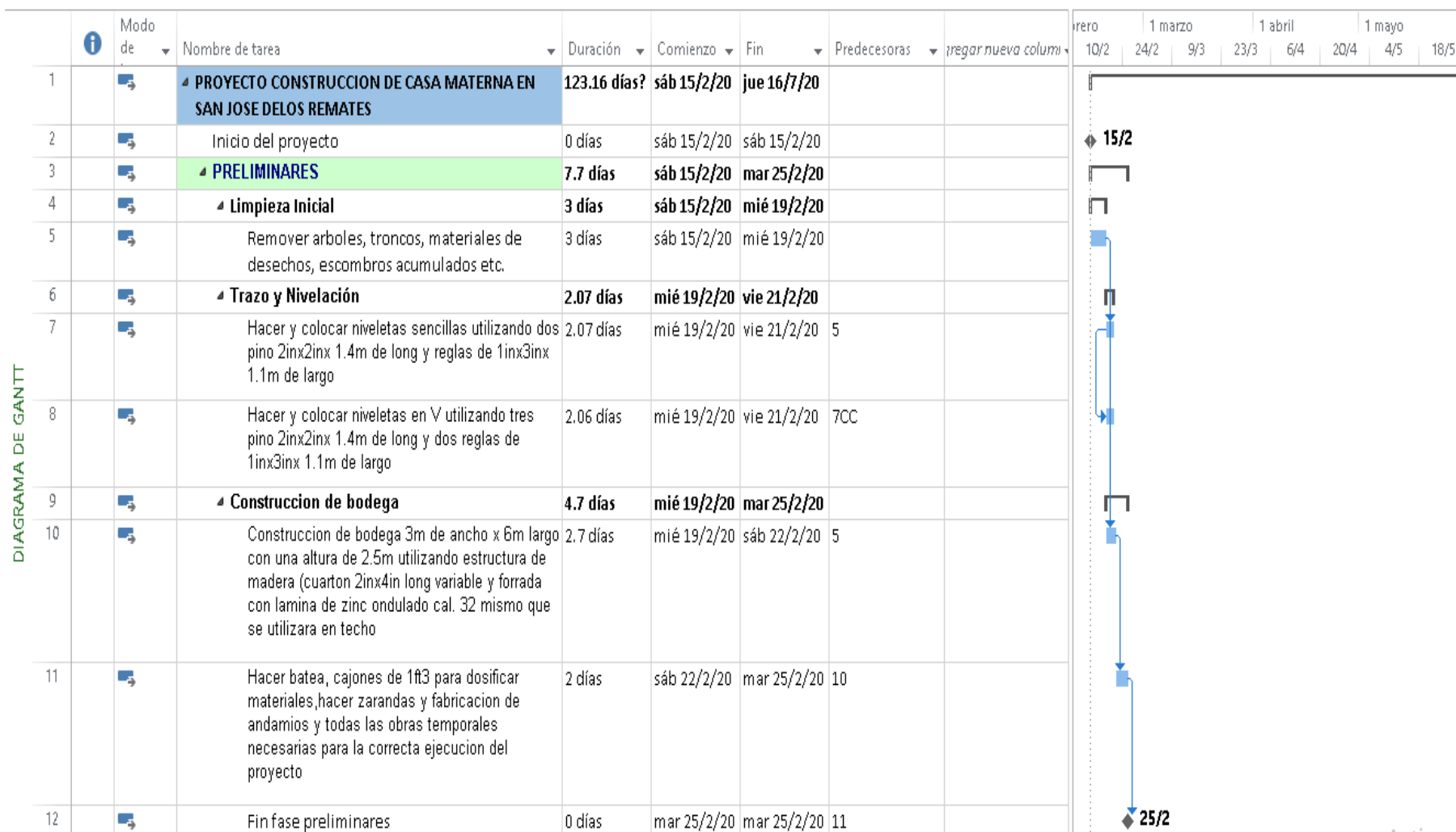
3.6.2 Determinación de los tiempos de ejecución de actividades

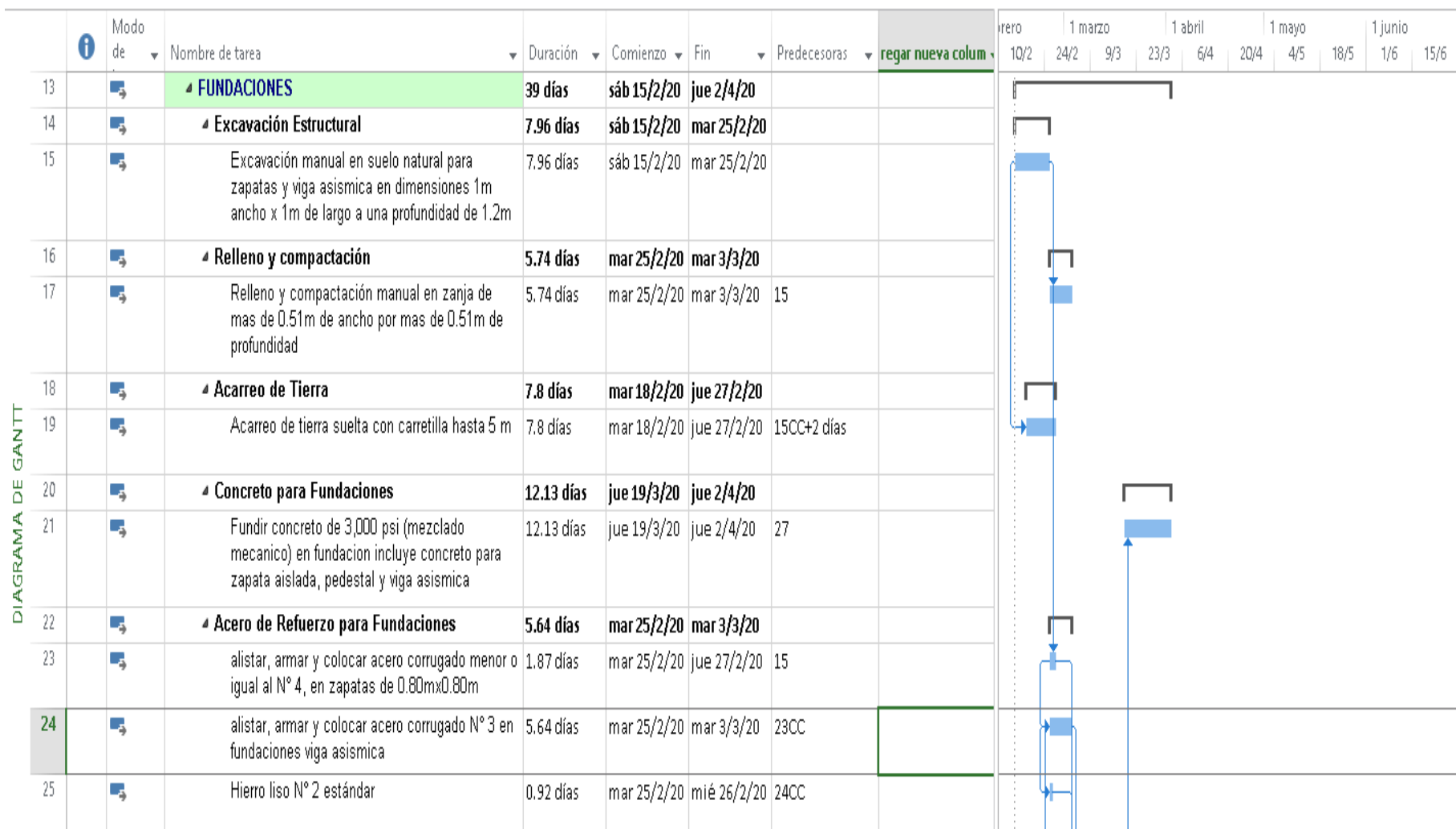
Para este caso se utilizó el Catálogo de rendimiento de mano de obra presentado en los anexos. El tiempo que se determina es unitario, o sea, se refiere únicamente al tiempo de ejecución realizado por la cuadrilla ahí descrita.

3.6.3 Determinación del número de cuadrillas o equipos por actividad

Esta parte es realizada en base a la experiencia del programador y a las limitaciones físicas que el mismo proyecto le imponga. En la siguiente tabla se puede observar el tiempo de cada Sub-etapa del proyecto.

3.7 PROGRAMACION EN MICROSOFT PROJECT





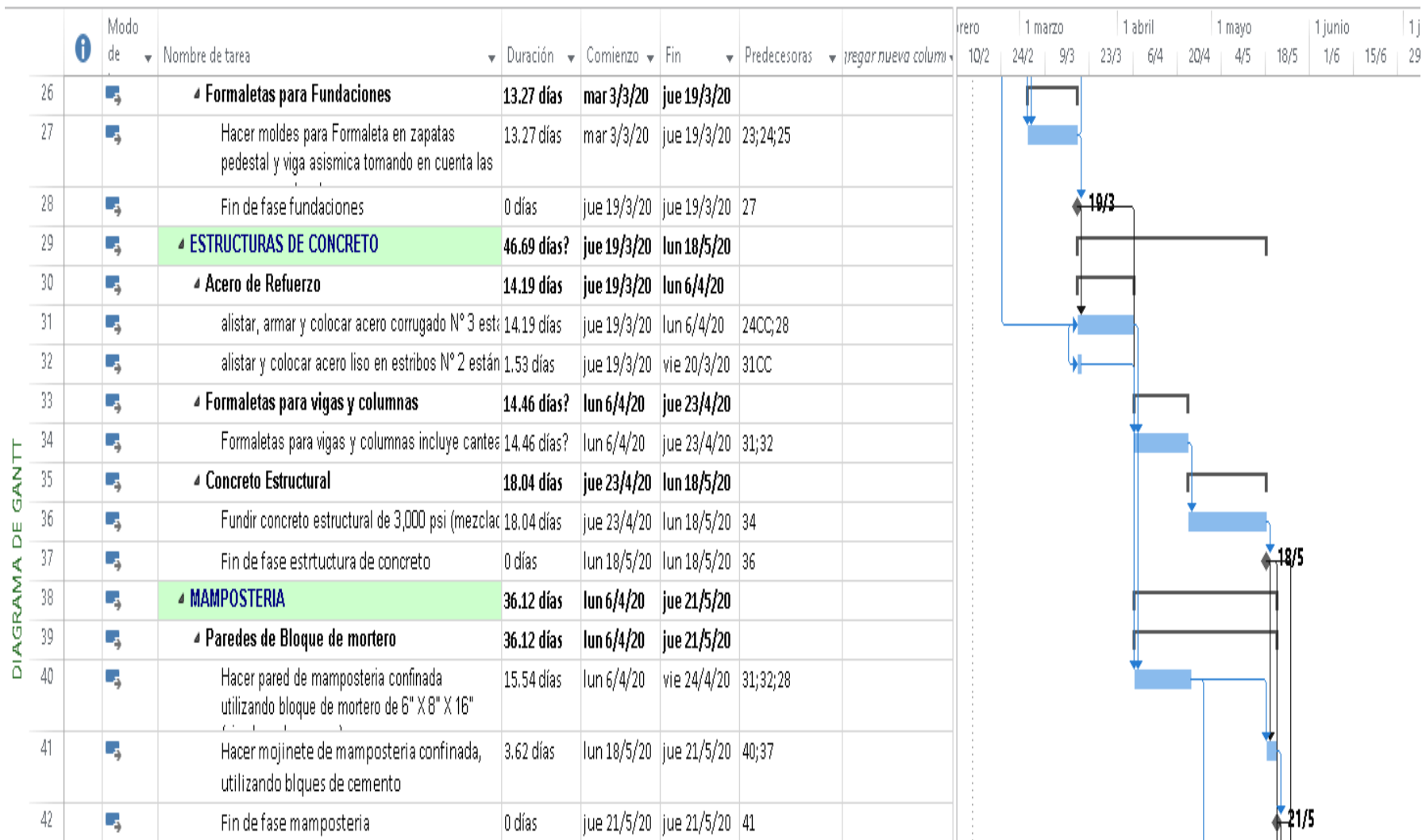


DIAGRAMA DE GANTT

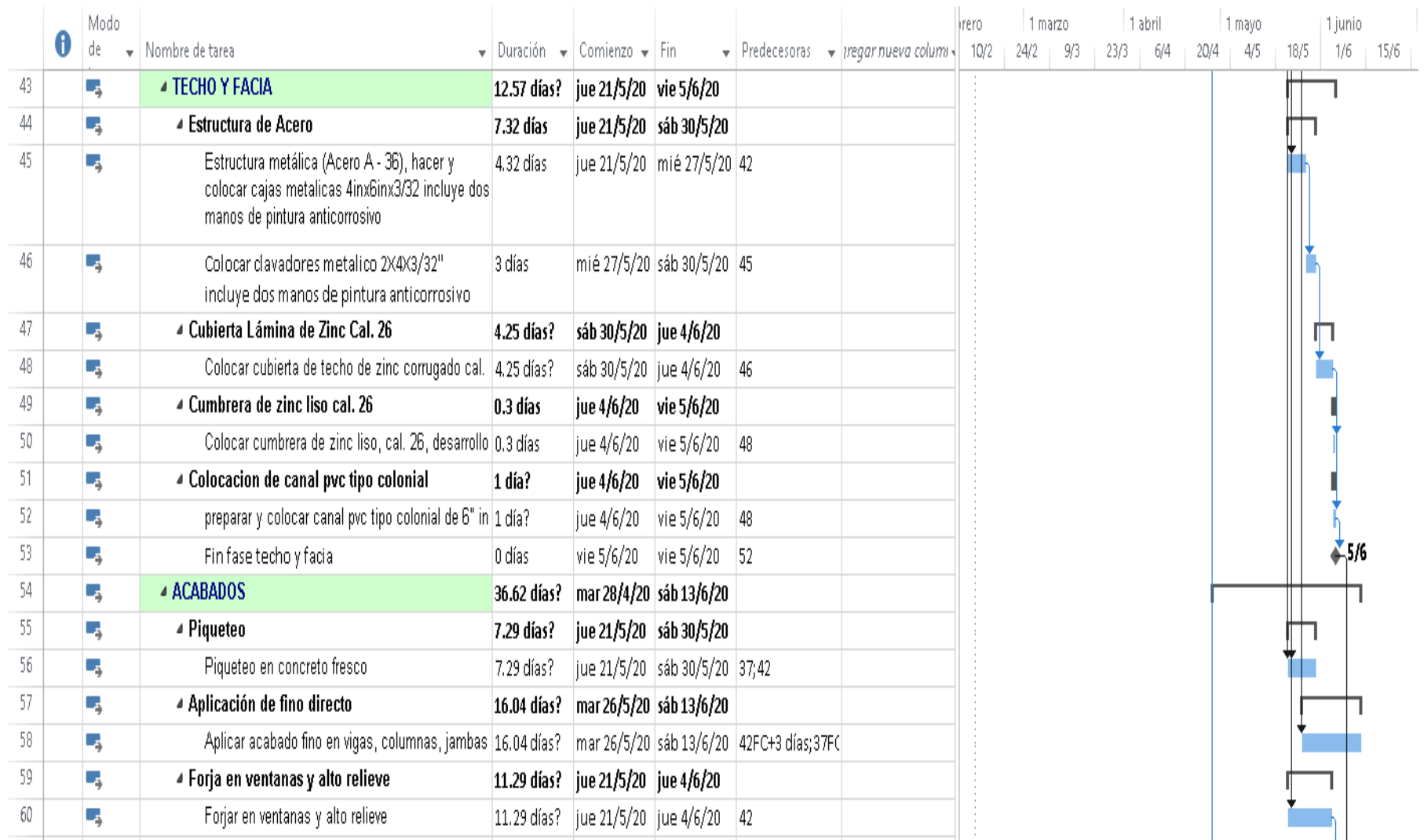


DIAGRAMA DE GANTT

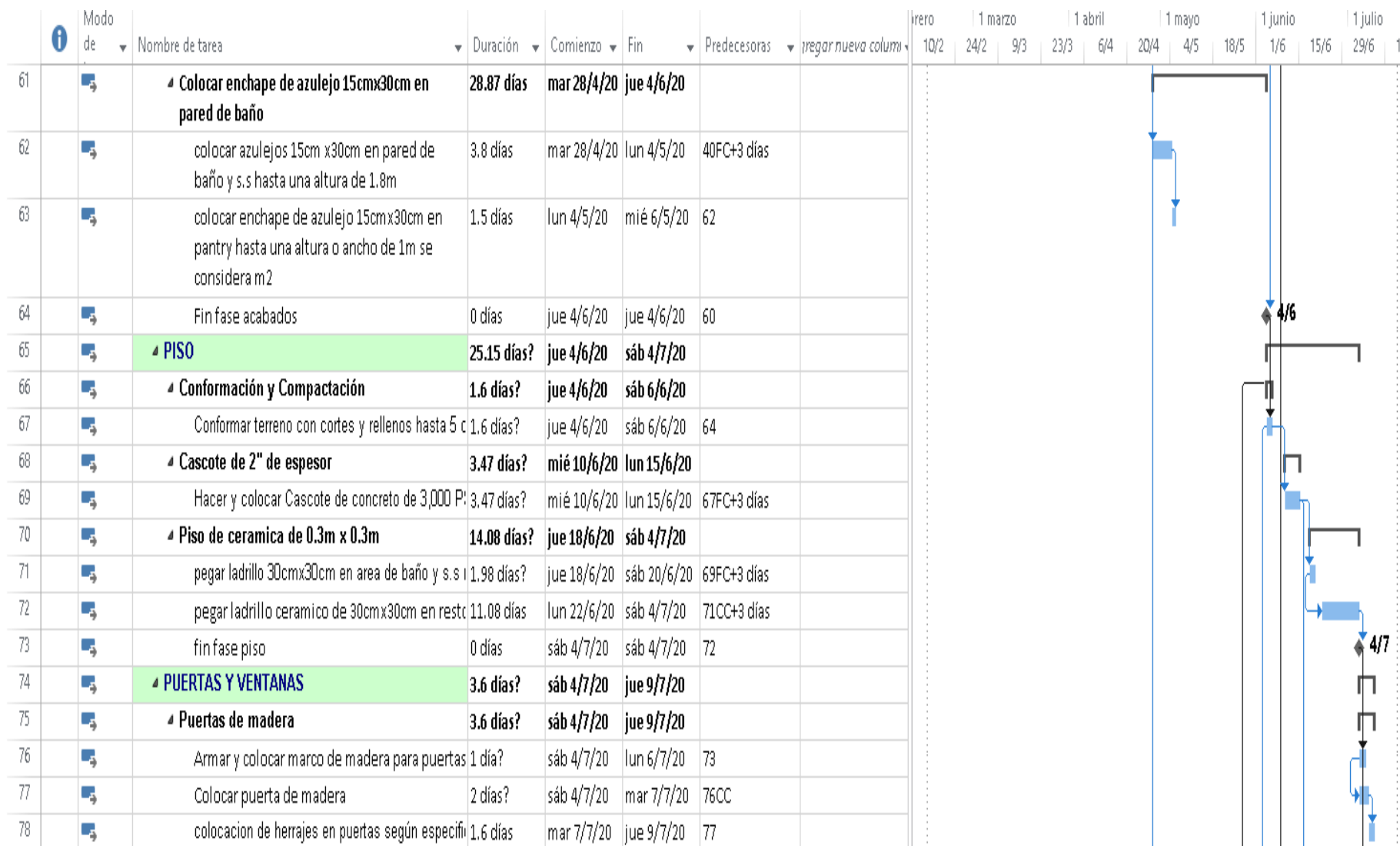


DIAGRAMA DE GANTT

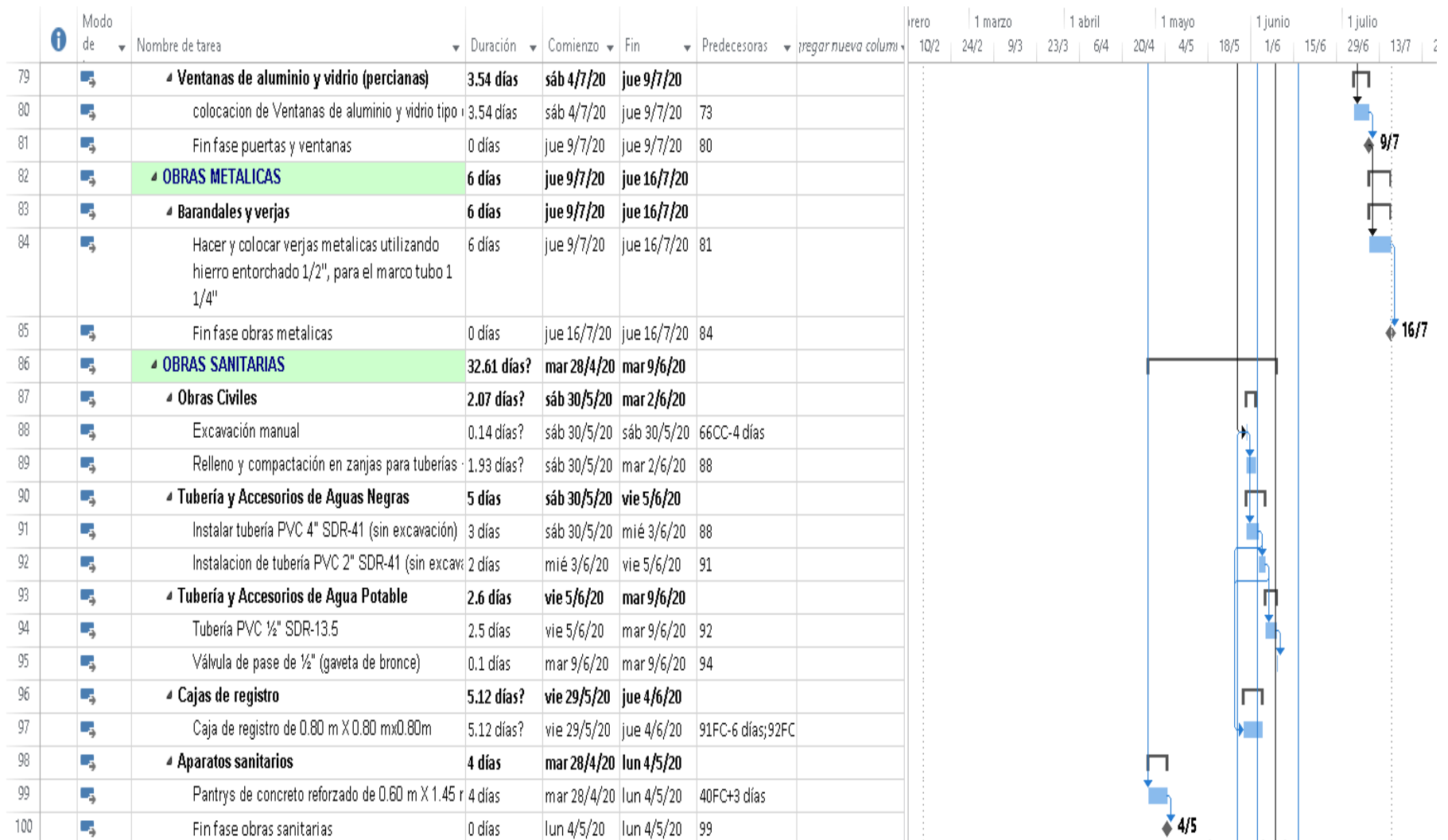
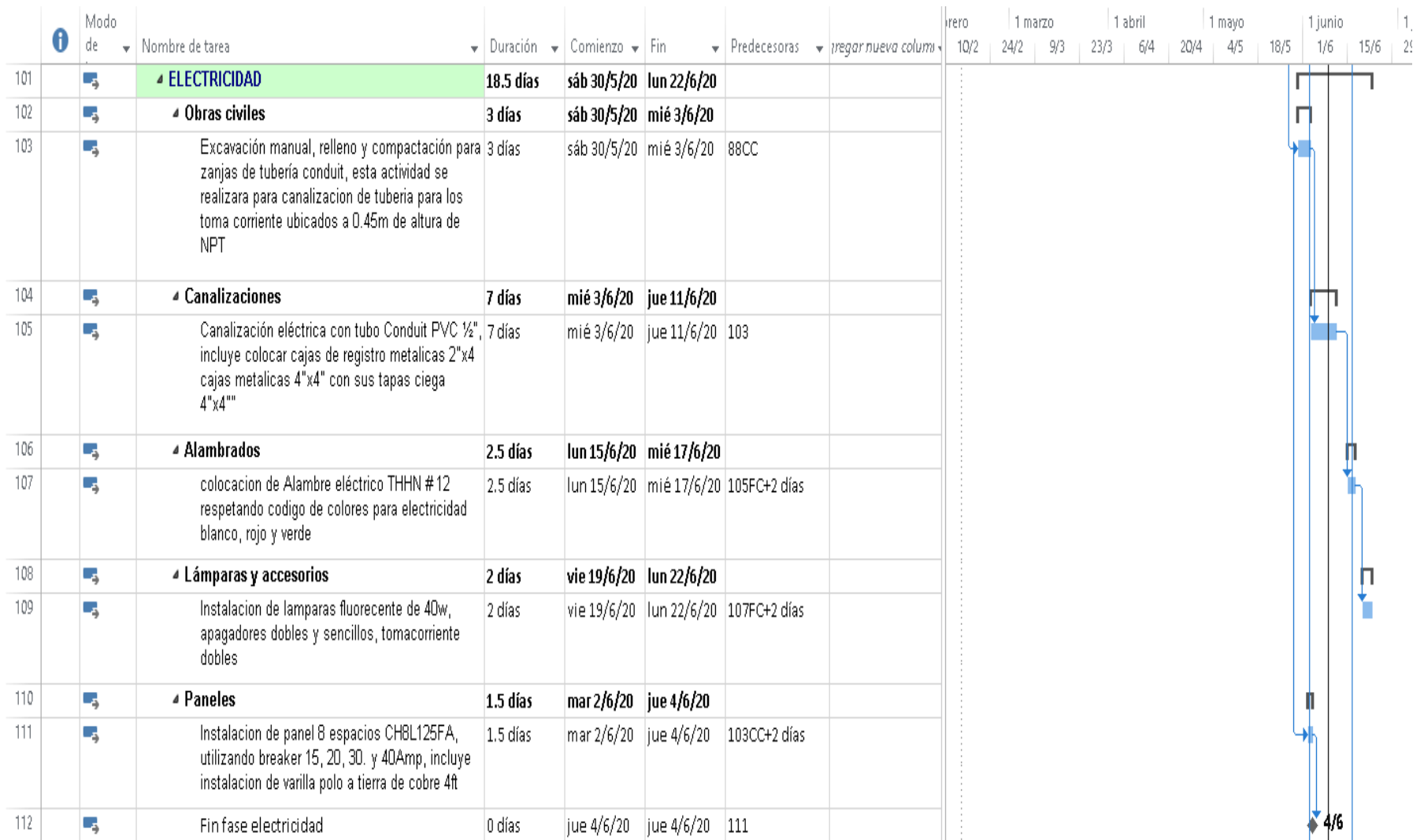


DIAGRAMA DE GANTT



		Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	regar nueva colum	enero	1 marzo	1 abril	1 mayo	1 junio	1 julio					
									10/2	24/2	9/3	23/3	6/4	20/4	4/5	18/5	1/6	15/6	29/6
113			▸ OBRAS EXTERIORES	4.44 días	lun 8/6/20	sáb 13/6/20													
114			▸ Andén de acceso a la vivienda y del area de lavado	4.44 días	lun 8/6/20	sáb 13/6/20													
115			Andén de , concreto 2,500 psi 2" de espesor, sisado @ 1 m	4.44 días	lun 8/6/20	sáb 13/6/20	67CC+3 días												
116			Fin de fase obras exteriores	0 días	sáb 13/6/20	sáb 13/6/20	115												
117			▸ PINTURA	10.79 días	mar 9/6/20	lun 22/6/20													
118			▸ Aplicación de pintura en pared, cubierta de techo, verjas y portones	10.79 días	mar 9/6/20	lun 22/6/20													
119			Pintura de acrilica para paredes	6 días	lun 15/6/20	lun 22/6/20	69												
120			Pintura anticorrosiva	3 días	mar 9/6/20	vie 12/6/20	53FC+2 días												
121			fin fase de pintura	0 días	vie 12/6/20	vie 12/6/20	120												
122			▸ LIMPIEZA FINAL Y ENTREGA	2 días	vie 12/6/20	lun 15/6/20													
123			▸ Limpieza Final y Entrega	2 días	vie 12/6/20	lun 15/6/20													
124			Limpiar y retirar restos de construcción	2 días	vie 12/6/20	lun 15/6/20	121												
125			Fin de proyecto	0 días	lun 15/6/20	lun 15/6/20	124												

3.7.1 Resumen de programación de obra

El diagrama Gantt refleja la duración de cada actividad partiendo de una fecha definida y desarrollarse en un total de 123.16 días calendarios, así como las actividades críticas y holguras del proyecto. Este lapso de tiempo puede variar de acuerdo a la programación presentada para la ejecución del mismo.

Al contar con esta programación es posible tomar decisiones respecto a la construcción con el objetivo de eliminar cualquier posible atraso en la obra además llevar el control de duración de la obra.

CAPITULO IV
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

Este capítulo contiene las conclusiones del proyecto así mismo las recomendaciones a tener en cuenta al momento de ejecutar el proyecto.

4.1 CONCLUSIONES

Con la realización de este proyecto, se logró estimar las cantidades de obras, de cada una de las etapas y sub etapas de la obra.

Con la obtención de los costos unitarios de materiales, mano de obra y transporte se procedió a ensamblar los costos unitarios en el formato de presupuesto, logrando así obtener un costo de **C\$ 1,035,218.42** (Un millón treinta cinco mil doscientos dieciocho con 42/100) de los cuales se derivan 30.2 % a los costos de mano de obra, un 66.77% a los costos de material y un 2.96% corresponde al costo de transporte.

Se elaboró el presupuesto base para la construcción obteniendo costo total de proyecto de **C\$ 1,252,747.39** (Un millón doscientos cincuenta y dos mil setecientos cuarenta y siete con 39/100) de los cuales se derivan 82.64% a los costos directos, un 8.2% a los costos indirectos, 8.2% corresponde a la utilidad, 0.82% a los imprevistos. No se consideró impuesto municipal ya que es un proyecto que pertenece a la alcaldía.

Se determinaron los tiempos de ejecución de las sub-etapas del proyecto, Con la ayuda del Programa MS Project dando como resultado una duración del proyecto total de 123. 16 días calendarios, Este lapso de tiempo puede variar de acuerdo a la programación presentada para la ejecución del mismo.

4.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda que:

Actualizar los precios de materiales y mano de obra según se considere el transcurso desde esta propuesta hasta su construcción.

Deben encontrarse facilidades que permitan ejecutar el análisis de costo de la obra en el menor tiempo posible (programas como Excel, Project, etc.). También puede auxiliarse de tablas y listados de precios de materiales.

Organizar revisiones formales del proyecto de forma periódica. Por ejemplo, fijar reuniones al final de cada etapa de desarrollo del sistema

Garantizar la continuidad en la gestión del proyecto siempre que sea posible. Los cambios de administración en el transcurso del proyecto pueden provocar retrasos.

Establecer planes de recuperación para acelerar la finalización de las tareas retrasada

CAPITULO V

BIBLIOGRAFIA

5.1 BIBLIOGRAFIA

- Beltrán, A. (2012). *Costos y Presupuestos*.
- Bender. R. (1976) *Una Visión de la Construcción Industrializada. Tecnología y Arquitectura*. Editorial Gustavo Gilli, Barcelona.
- Chandias, E. *Introducción a la construcción de edificios*. 3ra Edición
- Caviglia C., *Análisis De Costos y Presupuestos De Obras*.
- D. Nicolás Valdés. (1987). *Manual del Ingeniero y Arquitecto*. 2da Edición.
- Fondo de Inversión Social de Emergencias FISE. *Catálogo de etapas y sub-etapas*.
- Ministerio de Transporte e Infraestructura MTI (2008). *Manual para revisión de costo y presupuesto*.
- Nueva cartilla de la construcción, edición 2011.
- Plazola. (1990). *Normas y Costos De Construcción Tomo I*. México, 8va Edición
- <http://cam.gob.ni/casas-maternas/>

ANEXOS

Dosificación de concreto

Proporción	Cemento (sacos)	Arena (M³)	Piedrín (M3)	Resistencia a la compresión en 28 días	
				Kg/cm²	Lb/pulg²
1:2:2	10	0.67	0.67	220-260	3080-3540
1: 2 : 2 ½	9	0.60	0.76	220-260	3080-3640
1:2:3	9	0.56	0.84	200-240	2800-3360
1 : 2 : 3 ½	7.5	0.52	0.90	190-240	2660-3360
1:2:4	7	0.48	0.95	180-240	2520-3360
1 : 2 ½ : 4	6.13	0.52	0.94	170-230	2380-3220
1:3:3	7	0.72	0.92	150-190	2100-2666
1:3:4	6.13	0.63	0.84	140-180	1960-2520
1:3:5	5.5	0.56	0.92	110-140	1540-1800
1:3:6	5	0.50	1.00	100-130	1400-1820
1:4:7	4.13	0.56	0.98	80-100	1120-1540
1:4:8	3.75	0.52	1.03	70-100	980-1400

Ing. Ronald G. Soto

Dosificación de Mortero

Proporción	Cemento (sacos)	Arena (M³)	Resistencia a la compresión en 28 días	
			Kg/cm²	Lb/pulg²
1:2	14.33	1.07	280-340	3920-4760
1:3	10.66	1.09	250-300	3500-4200
1:4	8.50	1.16	220-260	3080-3640
1:5	7.15	1.20	180-220	2520-3080
1:6	6.14	1.20	140-180	1960-2560
1:7	5.33	1.20	120-140	1680-1960
1:8	4.75	1.25	90-120	1260-1680
1:10	4.00	1.25	70-90	980-1260
1:12	3.33	1.25	50-70	700-980

Ing. Ronald G. Soto

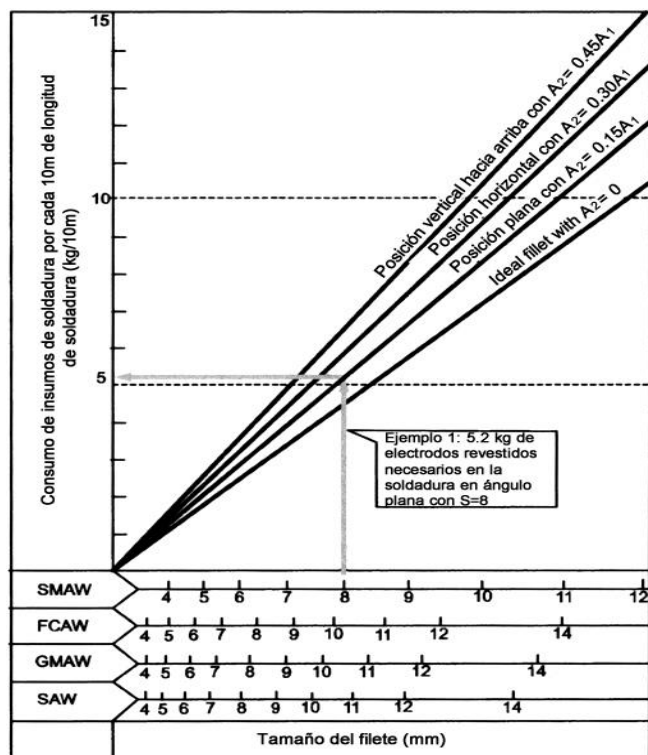
Cuadro 1. Cuantificación de alambre y clavo por factores				
Unidades	78.77	847.87	12.1185	960.3667
Material	Por c/m² de formaleta	Por c/pié tablar	Por cada qq de acero	Por cada metro lineal de varilla de acero
Alambre Factor	0.6096 libras	0.05664 libras	0.039625 qq	0.05 libras
Alambre	48.02 libras	48.02 libras	0.4802	48.02 libras
Clavo Factor	0.592 libras	0.055 libras		
Clavo	46.63 libras	46.63 libras		

CANTIDAD DE CLAVOS	
Longitud del Clavo:	3" 60 por U/Libra

Cuadro 2. Cuantificación de alambre y acero para losas reforzadas.										
	No. De acero	Varillas por qq.	2 varillas por m² de losa	mLineales por Varilla	Total mLineales	Total libras de Alambre	Total qq. de Alambre	Desperdicio	Total con Desperdicio	Comprar total
78.77 m²			2	6.10	960.3667	48.02	0.48 qq	1.30	62.42 Lbs.	63.00 Lbs.
78.77 m²	No. 3	13	2	12.1185 qq de acero para losa reforzada o tradicional				1.07	12.97 qq	13.00 qq

Cuadro 3. Cuantificación de alambre por el método de nudos.										
1. Establecer Cantidad de nudos por estribo o eslabón 2. Cantidad de estribos o eslabones (Cantidad de elementos) 3. Fórmula:										
<div>Libras de Alambre = $\frac{CantNudo * CantElementos * LongAmarre}{CantMetrosPorLibra}$</div>										
	Cantidad de nudos por estribo o eslabón	Cantidad de estribos o eslabones	# del Acero Longitudinal por el perímetro o su circunferencia	Acero para estribos o eslabones	Longitud del amarre por lado	Metros de alambre por libra	Necesarias	Desperdicio	Total	Comprar
Acero No.	6	600	No. 3	No. 2	0.235	27.5	30.76 Lbs.	1.30	39.99 Lbs.	40.00 Lbs.

Farusac. cálculo de alambre y clavo



Manual de soldadura Kobalco

Cantidad de Estribos vs Especificaciones

Especificación	Estribos/ml
Primeros 5 @ 0,07 m y resto @ 0,10 m	11
Primeros 5 @ 0,075 m y resto @ 0,15 m	9
Primeros 5 @ 0,10 m y resto @ 0,15 m	8
Primeros 5 @ 0,10 m y resto @ 0,20 m	7
Todos @ 0,10 m	10
Todos @ 0,15 m	7

Fuente propia

Porcentaje de Desperdicios

Material	% Desperdicio
Agua	30
Cemento	5
Arena Motastepe	30
Arena	20
Grava	15
Mortero	5
Concreto	5
Acero	3
Acero de refuerzo	3
Madera dura	20
Bloques	7
Ladrillo de barro	3
Azulejos	7
Adoquín de tráfico	1
Clavos corrientes	10
Cal	3
Alambre de amarre	2
Piedra bolón	10
Pasta para fino	8
Arenilla	20
Material selecto	5
Soldadura	3
Plycem	3
Pintura	20

Fuente propia

Tabla de clavos galvanizados

LONGITUD		CALIBRE (BWG)	DIAMETRO (mm)	Nº CLAVOS/LBS
C.m.	PULG.			
2.54	1"	15	1.83	560
3.18	1¼"	14	2.11	420
3.81	1½"	12½	2.50	315
4.44	1¾"	12½	2.50	262
5.08	2"	13	2.30	245
5.72	2¼"	11½	2.92	176
6.35	2 ½"	10	3.50	80
7.62	3"	9	3.80	60
8.89	3 ½"	8 1/2	3.90	49
10.16	4"	5	5.20	22
11.43	4 ½"	5	5.20	20
12.7	5"	5	5.30	17
13.97	5 ½"	2½	6.40	11
15.24	6"	4	5.70	13
17.78	7"	3	6.15	10
20.32	8"	2	6.64	7
22.86	9"	1	7.21	6

Fuente propia

Tabla informativa del acero de refuerzo

Diámetro (Plg)	Cantidad en ml/QQ	Cantidad de varilla por QQ		Peso por ml (Lbs)	peso por ml (Kg)	Traslape (cm)
		De 30'	De 20'			
1/4	183.82	20	30	0.544	0.247	30
3/8	81.30	9	14	1.232	0.560	30
1/2	45.66	5	8	2.19	0.995	40-50
5/8	29.33	4	5	3.41	1.550	50-60
3/4	20.28	3	4	4.93	2.241	50-70
7/8	14.92	2	3	6.7	3.045	60-80
1	11.42	1	2	8.76	3.982	70-80

Fuente propia

Foto del lugar del proyecto municipio de san José de los remates – dpto. de Boaco.



Fuente propia

SET DE PLANOS